

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”
Фізико-технічний інститут

Лабораторна робота № 1

з предмету «Криптографія»

Виконали:

Студенти 3 курсу,

ФТІ, групи ФБ-74

Панчук Олександр, Опанасюк Олександр

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.

Результати:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
я_должен_

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:

Символ по счету:

Номер эксперимента: 51

Поле ввода символов:

Продолжить

Другой

Неравенство для энтропии:
2.59367175426936< H < 3.27759889220123

Двоичная таблица угаданных символов:
00010000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
00000000010000000000000000000000
10000000000000000000000000000000

Вероятности:
q[1]=0.4
q[2]=0.1
q[3]=0.02
q[4]=0.04
q[5]=0.04
q[6]=0
q[7]=0.06
q[8]=0
q[9]=0.02
q[10]=0
q[11]=0.04
q[12]=0.06
q[13]=0.06
q[14]=0
q[15]=0.02
q[16]=0
q[17]=0
q[18]=0.02
q[19]=0.02
q[20]=0.02
q[21]=0.02
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]=0.02
q[30]=0
q[31]=0
q[32]=0

Строка состояния:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
итак_возвратимся_к_обычным_че

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:

Символ по счету:

Номер эксперимента: 51

Поле ввода символов:

Продолжить

Другой

Неравенство для энтропии:
2.06202996584495< H < 2.81953978531209

Двоичная таблица угаданных символов:
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
00000001000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000

Вероятности:
q[1]=0.5
q[2]=0.06
q[3]=0.1
q[4]=0.06
q[5]=0
q[6]=0.02
q[7]=0
q[8]=0.02
q[9]=0.04
q[10]=0
q[11]=0
q[12]=0
q[13]=0.02
q[14]=0
q[15]=0.02
q[16]=0
q[17]=0.04
q[18]=0.02
q[19]=0.02
q[20]=0.02
q[21]=0.02
q[22]=0
q[23]=0
q[24]=0
q[25]=0.02
q[26]=0.02
q[27]=0
q[28]=0
q[29]=0
q[30]=0
q[31]=0
q[32]=0

Строка состояния:

[illegible]

	Назва	Ентропія	Надлишковість
WITH SPACE	Монограма	• 4.409842448168425	• 0.118031510366
	Біграма	• 3.95788387294186	• 0.208423225412
	Біграма(з перетином)	• 3.9566912340458025	• 0.208661753191
NO SPACE	Монограма	• 4.441259489628097	• 0.111748102074
	Біграма	• 4.06603475059161	• 0.186793049882
	Біграма(з перетином)	• 4.063619674138478	• 0.187276065172

- Біграми 10 символів: $2.59367175422627 < H < 4.27759889220123$, $0.481265649146 < R < 0.344482838499$
- Біграми 20 символів: $1.7936237718724 < H < 2.50808949947512$, $0.641275245626 < R < 0.498382100105$
- Біграми 30 символів: $2.06202996584495 < H < 2.8195397831209$, $0.587594006831 < 0.436092043376$

Таблиці частот:

#монограмы с пробелом
#энтропия 4.409842448168425
#избыточность 0.118031510366

а 0.0677
б 0.0179
в 0.0365
г 0.0123
д 0.0251
е 0.0741
ж 0.0071
з 0.0149
и 0.0667
й 0.0079
к 0.0265
л 0.0337
м 0.0248
н 0.0637
о 0.0973
п 0.0232
р 0.036
с 0.0454
т 0.0586
у 0.0236
ф 0.0021
х 0.0079
ц 0.0034
ч 0.0176
ш 0.0057
щ 0.003
ы 0.0189
ь 0.0161
э 0.0028
ю 0.0071
я 0.016
space 0.1366

#монограмы без пробела
#Энтропия 4.441259489628097
#Избыточность 0.111748102074

а 0.0784
б 0.0208
в 0.0422
г 0.0143
д 0.0291
е 0.0858
ж 0.0082
з 0.0173
и 0.0772
й 0.091
к 0.0306
л 0.039
м 0.0287
н 0.0738
о 0.1127
п 0.0269
р 0.0417
с 0.0526
т 0.0678
у 0.0273
ф 0.0024
х 0.0091
ц 0.004
ч 0.0204
ш 0.0066
щ 0.0035
ы 0.0219
ь 0.0186
э 0.0032
ю 0.0082
я 0.0185

Біграми з пробілом | сквозні

аа 0.0	ау 0.0003	бж 0.0	бщ 0.0006	вм 0.0	в 0.0059
аб 0.0026	аф 0.0001	бз 0.0	бы 0.0022	вн 0.0014	га 0.0007
ав 0.0032	ах 0.0006	би 0.0005	бь 0.0	во 0.0039	гб 0.0
аг 0.0007	ац 0.0003	бй 0.0	бэ 0.0	вп 0.0004	гв 0.0
ад 0.001	ач 0.0012	бк 0.0	бю 0.0001	вр 0.0012	гг 0.0
ае 0.0033	аш 0.0003	бл 0.0005	бя 0.0002	вс 0.0014	гд 0.0007
аж 0.001	аш 0.0003	бм 0.0	б 0.0002	вт 0.0006	ге 0.0002
аз 0.0055	аы 0.0	бн 0.0007	ва 0.0088	ву 0.0006	гж 0.0
аи 0.0002	аь 0.0	бо 0.0037	вб 0.0	вф 0.0	гз 0.0
ай 0.0009	аз 0.0001	бп 0.0	вв 0.0001	вх 0.0	ги 0.0013
ак 0.0032	аю 0.0021	бр 0.0048	вг 0.0001	вц 0.0	гй 0.0
ал 0.0054	ая 0.0016	бс 0.0005	вд 0.0001	вч 0.0001	гк 0.0
ам 0.0024	а 0.0101	бт 0.0	ве 0.0036	вш 0.0002	гл 0.0004
ан 0.0087	ба 0.0005	бу 0.0017	вж 0.0	вщ 0.0	гм 0.0
ао 0.0	бб 0.0	бф 0.0	вз 0.0002	вы 0.0042	гн 0.001
ап 0.0015	бв 0.0	бх 0.0001	ви 0.0019	вь 0.0001	го 0.0062
ар 0.0017	бг 0.0	бц 0.0	ви 0.0	вэ 0.0	гп 0.0
ас 0.0027	бд 0.0	бч 0.0	вк 0.0005	вю 0.0	гр 0.0011
ат 0.0067	бе 0.0016	бш 0.0	вл 0.0008	вя 0.0002	гс 0.0

гт 0.0	жб 0.0	ир 0.0013	к 0.0026	но 0.012	пю 0.0
гу 0.0004	жв 0.0	ис 0.0028	ла 0.0039	нп 0.0	пя 0.0001
гф 0.0	жг 0.0	ит 0.0066	лб 0.0	нр 0.0001	п 0.0
гх 0.0	жд 0.0007	иу 0.0	лв 0.0	нс 0.0009	ра 0.0127
гц 0.0	же 0.0023	иф 0.0001	лг 0.0001	нт 0.002	рб 0.0
гч 0.0	жж 0.0	их 0.0026	лд 0.0	ну 0.0013	рв 0.0004
гш 0.0	жз 0.0	иц 0.0005	ле 0.0035	нф 0.0001	рг 0.0001
гщ 0.0	жи 0.0008	ич 0.0016	лж 0.0007	нх 0.0	рд 0.0002
гы 0.0	жй 0.0	иш 0.0003	лз 0.0	нц 0.0003	ре 0.0054
гь 0.0	жк 0.0001	ищ 0.0	ли 0.0057	нч 0.0003	рж 0.0003
гэ 0.0	жл 0.0	иы 0.0	лй 0.0	нш 0.0	рз 0.0
гю 0.0	жм 0.0	ий 0.0	лк 0.0001	нщ 0.0	ри 0.0038
гя 0.0	жн 0.0021	из 0.0001	лл 0.0008	ны 0.0059	рй 0.0
г 0.0004	жо 0.0001	ию 0.0008	лм 0.0	нь 0.0011	рк 0.0
да 0.0046	жп 0.0	ия 0.0042	лн 0.0005	нэ 0.0	рл 0.0
дб 0.0	жр 0.0	и 0.0157	ло 0.0048	ню 0.0001	рм 0.0007
дв 0.0002	жс 0.0	иа 0.0001	лп 0.0	ня 0.0007	рн 0.0006
дг 0.0002	жт 0.0	иб 0.0	лр 0.0	н 0.0021	ро 0.0054
дд 0.0001	жу 0.0001	ив 0.0	лс 0.0001	оа 0.0	рп 0.0003
де 0.006	жф 0.0	иг 0.0	лт 0.0	об 0.0076	рр 0.0
дж 0.0006	жх 0.0	ид 0.0003	лу 0.0021	ов 0.0119	рс 0.0008
дз 0.0	жц 0.0	ие 0.0	лф 0.0	ог 0.0042	рт 0.0003
ди 0.0027	жд 0.0	иж 0.0	лх 0.0	од 0.0058	ру 0.0016
дй 0.0	жш 0.0	из 0.0	лц 0.0	ое 0.0019	рф 0.0
дк 0.0001	жщ 0.0	ий 0.0	лч 0.0	ож 0.0017	рх 0.0
дл 0.0009	жы 0.0	ий 0.0	лш 0.0001	оз 0.001	рц 0.0
дм 0.0003	жь 0.0	ик 0.0	лщ 0.0	ои 0.0011	рч 0.0
дн 0.0011	жэ 0.0	ил 0.0	лы 0.0002	ой 0.0029	рш 0.0
до 0.0036	жю 0.0	им 0.0002	ль 0.0068	ок 0.0021	рщ 0.0
дп 0.0	жя 0.0	ин 0.0005	лэ 0.0	ол 0.0072	ры 0.0013
др 0.0006	ж 0.0002	ио 0.0	лю 0.0013	ом 0.0046	рь 0.0002
дс 0.0002	за 0.0025	ип 0.0001	ля 0.0018	он 0.0043	рэ 0.0
дт 0.0001	зб 0.0	ир 0.0	л 0.001	оо 0.0003	рю 0.0
ду 0.0015	зв 0.0006	ис 0.0004	ма 0.0024	оп 0.0013	ря 0.0007
дф 0.0	зг 0.0001	ит 0.0002	мб 0.0	ор 0.0048	р 0.0009
дх 0.0001	зд 0.0002	иу 0.0	мв 0.0	ос 0.0058	са 0.0006
дц 0.0	зе 0.0001	иф 0.0	мг 0.0	от 0.0059	сб 0.0
дч 0.0001	жз 0.0	их 0.0	мд 0.0	оу 0.0001	св 0.0009
дш 0.0	зз 0.0001	иц 0.0	ме 0.0038	оф 0.0006	сг 0.0
дщ 0.0	зи 0.0002	ич 0.0001	мж 0.0	ох 0.0007	сд 0.0002
ды 0.0009	зи 0.0	иш 0.0	мз 0.0	оц 0.0011	се 0.002
дь 0.0003	зк 0.0002	йщ 0.0	ми 0.0024	оч 0.0013	сж 0.0
дэ 0.0	зл 0.0	йы 0.0	мй 0.0	ош 0.0006	сз 0.0
дю 0.0	зм 0.0004	йь 0.0	мк 0.0	ощ 0.0001	си 0.0033
дя 0.0004	зн 0.0029	йэ 0.0	мл 0.0001	оы 0.0	сий 0.0
д 0.0005	зо 0.0043	ию 0.0	мм 0.0004	оь 0.0	ск 0.0035
еа 0.0001	зп 0.0	йя 0.0	мн 0.001	оз 0.0001	сл 0.0027
еб 0.0011	зр 0.0006	й 0.0058	мо 0.0032	ою 0.0001	см 0.0007
ев 0.0008	зс 0.0	ка 0.0061	мп 0.0001	оя 0.0004	сн 0.0004
ег 0.0021	зт 0.0	кб 0.0	мр 0.0	о 0.0179	со 0.0042
ед 0.0032	зу 0.0009	кв 0.0001	мс 0.0002	па 0.0005	сп 0.0021
ее 0.0013	зф 0.0	кг 0.0	мт 0.0	пб 0.0	ср 0.0005
еж 0.0004	зх 0.0	кд 0.0	му 0.0023	пв 0.0	сс 0.0013
ез 0.0015	зц 0.0	ке 0.0004	мф 0.0	пг 0.0	ст 0.0124
ей 0.0002	зч 0.0	кж 0.0	мх 0.0	пд 0.0	су 0.0011
ей 0.0021	зш 0.0	кз 0.0001	мц 0.0	пе 0.002	сф 0.0
ек 0.0014	зщ 0.0	ки 0.0032	мч 0.0	пж 0.0	сх 0.0004
ел 0.0047	зы 0.0007	кй 0.0	мш 0.0	пз 0.0	сц 0.0002
ем 0.0048	зь 0.0	кк 0.0	мщ 0.0	пи 0.0008	сч 0.0011
ен 0.0096	зэ 0.0	кл 0.0008	мы 0.0012	пй 0.0	сш 0.0006
ео 0.0005	зю 0.0	км 0.0	мь 0.0001	пк 0.0001	сщ 0.0
еп 0.0008	зя 0.0001	кн 0.0009	мэ 0.0	пл 0.003	сы 0.0006
ер 0.0032	з 0.0008	ко 0.0082	мю 0.0	пм 0.0	сь 0.0006
ес 0.0064	иа 0.0014	кп 0.0	мя 0.0005	пн 0.0	сэ 0.0
ет 0.0067	иб 0.0004	кр 0.0011	м 0.0069	по 0.0088	сю 0.0
еу 0.0001	ив 0.0022	кс 0.0002	на 0.0107	пп 0.0	ся 0.004
еф 0.0	иг 0.0014	кт 0.0009	нб 0.0	пр 0.0061	с 0.0018
ех 0.0003	ид 0.0016	ку 0.0018	нв 0.0001	пс 0.0002	та 0.0047
ец 0.0005	ие 0.0055	кф 0.0	нг 0.0	пт 0.0	тб 0.0001
еч 0.0012	иж 0.0001	кх 0.0	нд 0.0001	пу 0.0013	тв 0.0032
еш 0.0002	из 0.0024	кц 0.0001	не 0.0077	пф 0.0	тг 0.0
ещ 0.0003	ий 0.0009	кч 0.0	нж 0.0	пх 0.0	тд 0.0001
еы 0.0	ий 0.001	кш 0.0	нз 0.0	пц 0.0	те 0.0057
еь 0.0	ик 0.0038	кщ 0.0	ни 0.0148	пч 0.0	тж 0.0
еэ 0.0	ил 0.0023	кы 0.0	ний 0.0	пш 0.0001	тз 0.0
ею 0.0002	им 0.0027	кь 0.0	нк 0.0005	пщ 0.0	ти 0.0043
ея 0.0004	ин 0.0025	кэ 0.0	нл 0.0	пы 0.0001	тй 0.0
е 0.0199	ио 0.0006	кю 0.0	нм 0.0	пь 0.0001	тк 0.0003
жа 0.0007	ип 0.0012	кя 0.0	нн 0.0029	пэ 0.0	тл 0.0003

тм 0.0002	фх 0.0	ця 0.0	щз 0.0	ьр 0.0	ющ 0.0006
тн 0.0018	фц 0.0	ц 0.0	щй 0.0008	ьс 0.0008	юы 0.0
то 0.012	фч 0.0	ча 0.0028	щй 0.0	ьт 0.0003	юь 0.0
тп 0.0	фш 0.0	чб 0.0	щк 0.0	ьу 0.0	юз 0.0
тр 0.0027	фщ 0.0	чв 0.0	щл 0.0	ьф 0.0	юю 0.0
тс 0.0032	фы 0.0	чг 0.0	щм 0.0	ьх 0.0	юра 0.0
тт 0.0	фь 0.0	чд 0.0	щн 0.0	ьц 0.0	ю 0.0025
ту 0.0024	фэ 0.0	че 0.0062	що 0.0	ьч 0.0	яа 0.0
тф 0.0	фю 0.0	чж 0.0	щп 0.0	ьш 0.001	яб 0.0
тх 0.0	фя 0.0	чз 0.0	щр 0.0	ьщ 0.0002	яв 0.0002
тц 0.0	ф 0.0	чи 0.0036	щс 0.0	ьы 0.0	яг 0.0
тч 0.0	ха 0.0	чй 0.0	щт 0.0	ьь 0.0	яд 0.0002
тш 0.0	хб 0.0	чк 0.0002	щу 0.0001	ьэ 0.0	яе 0.0004
тщ 0.0	хв 0.0002	чл 0.0001	щф 0.0	ью 0.0006	яз 0.0
ты 0.0014	хг 0.0	чм 0.0	щх 0.0	ья 0.0	яз 0.0003
ть 0.0064	хд 0.0	чн 0.0009	щц 0.0	ь 0.0074	яи 0.0001
тэ 0.0	хе 0.0	чо 0.0	щч 0.0	эа 0.0	яй 0.0
тю 0.0	хж 0.0	чп 0.0	щш 0.0	эб 0.0	як 0.0002
тя 0.0005	хз 0.0	чр 0.0	щщ 0.0	эв 0.0	ял 0.0001
т 0.0092	хи 0.0001	чс 0.0	щы 0.0	эг 0.0002	ям 0.0007
уа 0.0001	хй 0.0	чт 0.0032	щь 0.0	эд 0.0	ян 0.0004
уб 0.0004	хк 0.0001	чу 0.0	щэ 0.0	эе 0.0	яо 0.0002
ув 0.0001	хл 0.0	чф 0.0	щю 0.0	эж 0.0	яп 0.0001
уг 0.0006	хм 0.0	чх 0.0	щя 0.0	эз 0.0001	яр 0.0001
уд 0.0031	хн 0.0002	чц 0.0	щ 0.0	эи 0.0	яс 0.0002
уе 0.0001	хо 0.0022	чч 0.0	ыа 0.0	эй 0.0	ят 0.0014
уж 0.0012	хп 0.0	чш 0.0005	ыб 0.0001	эк 0.0004	яу 0.0
уз 0.0003	хр 0.0001	чщ 0.0	ыв 0.0009	эл 0.0001	яф 0.0
уй 0.0001	хс 0.0001	чы 0.0	ыг 0.0005	эм 0.0001	ях 0.0004
уй 0.0	хт 0.0	чь 0.0001	ыд 0.0001	эн 0.0	яц 0.0
ук 0.0002	ху 0.0	чэ 0.0	ые 0.0024	эо 0.0	яч 0.0002
ул 0.0005	хф 0.0	чю 0.0	ыж 0.0	эп 0.0	яш 0.0
ум 0.0007	хх 0.0	чя 0.0	ыз 0.0001	эр 0.0	ящ 0.0002
ун 0.0002	хц 0.0	ч 0.0	ыи 0.0001	эс 0.0	яы 0.0
уо 0.0001	хч 0.0	ша 0.0008	ый 0.0009	эт 0.0019	яь 0.0
уп 0.0006	хш 0.0	шб 0.0	ык 0.001	эу 0.0	яз 0.0
ур 0.0011	хщ 0.0	шв 0.0	ыл 0.0003	эф 0.0001	яю 0.0003
ус 0.0018	хы 0.0	шг 0.0	ым 0.0015	эх 0.0	яя 0.0001
ут 0.0014	хь 0.0	шд 0.0	ын 0.0005	эц 0.0	я 0.0102
уу 0.0	хэ 0.0	ше 0.0019	ьо 0.0	эч 0.0	а 0.0022
уф 0.0	хю 0.0	шж 0.0	ып 0.0009	эш 0.0	б 0.0052
ух 0.0002	хя 0.0	шз 0.0	ыр 0.0	эщ 0.0	в 0.0114
уц 0.0	х 0.005	ши 0.0011	ыс 0.0014	эы 0.0	г 0.0018
уч 0.0048	ца 0.0003	шй 0.0	ыт 0.0005	эь 0.0	д 0.0068
уш 0.0001	цб 0.0	шк 0.0009	ыу 0.0	ээ 0.0	е 0.0029
ущ 0.0006	цв 0.0001	шл 0.0002	ыф 0.0	эю 0.0	ж 0.001
уй 0.0	цг 0.0	шм 0.0	ых 0.0018	эя 0.0	з 0.0031
уь 0.0	цд 0.0	шн 0.0002	ыц 0.0	э 0.0	и 0.0101
уэ 0.0	це 0.001	шо 0.0001	ыч 0.0001	юа 0.0	й 0.0
ую 0.0015	цж 0.0	шп 0.0	ыш 0.0005	юб 0.0003	к 0.0069
уя 0.0	цз 0.0	шр 0.0	ыщ 0.0	юв 0.0	л 0.0023
у 0.004	ци 0.0019	шс 0.0	ыы 0.0	юг 0.0	м 0.0043
фа 0.0002	цй 0.0	шт 0.0	ыь 0.0	юд 0.0005	н 0.0146
фб 0.0	цк 0.0	шу 0.0001	ыз 0.0	юе 0.0	о 0.0124
фв 0.0	цл 0.0	шф 0.0	ыю 0.0	юж 0.0	п 0.0138
фг 0.0	цм 0.0	шх 0.0	ыя 0.0	юз 0.0	р 0.0046
фд 0.0	цн 0.0	шц 0.0	ы 0.0054	юи 0.0	с 0.014
фе 0.0006	цо 0.0	шч 0.0	ья 0.0	юй 0.0	т 0.0048
фж 0.0	цп 0.0	шш 0.0	ьб 0.0	юк 0.0	у 0.0036
фз 0.0	цр 0.0	шщ 0.0	ьв 0.0	юл 0.0	ф 0.0009
фи 0.0006	цс 0.0	шы 0.0	ьг 0.0003	юм 0.0	х 0.0007
фй 0.0	цт 0.0	шь 0.0002	ьд 0.0	юн 0.0001	ц 0.0005
фк 0.0	цу 0.0001	шэ 0.0	ье 0.0003	юо 0.0	ч 0.0052
фл 0.0	цф 0.0	шю 0.0	ьж 0.0	юп 0.0	ш 0.001
фм 0.0	цх 0.0	шя 0.0	ьз 0.0002	юр 0.0	щ 0.0
фн 0.0	цц 0.0	ш 0.0001	ьи 0.0002	юс 0.0	ы 0.0
фо 0.0005	чч 0.0	ща 0.0002	ый 0.0	ют 0.0025	ь 0.0
фп 0.0	чш 0.0	щб 0.0	ьк 0.0006	юу 0.0	э 0.0023
фр 0.0	чщ 0.0	щв 0.0	ьл 0.0	юф 0.0	ю 0.0
фс 0.0	чы 0.0001	щг 0.0	ьм 0.0002	юх 0.0	я 0.0003
фт 0.0	чь 0.0	щд 0.0	ьн 0.0038	юц 0.0	
фу 0.0	цэ 0.0	ще 0.0019	ьо 0.0	юч 0.0003	
фф 0.0001	цю 0.0	щж 0.0	ьп 0.0	юш 0.0	

Біграми без пробіла | сквозні

аа 0.0001	вс 0.0025	ег 0.0028	зф 0.0	кж 0.0001	мч 0.0006
аб 0.0033	вт 0.001	ед 0.0052	зх 0.0	кз 0.0001	мш 0.0
ав 0.0047	ву 0.0008	ее 0.0022	зц 0.0	ки 0.0039	мщ 0.0
аг 0.001	вф 0.0	еж 0.0006	зч 0.0	кй 0.0	мы 0.0014
ад 0.0017	вх 0.0001	ез 0.0024	зш 0.0	кк 0.0001	мь 0.0001
ае 0.0043	вц 0.0001	ей 0.002	зщ 0.0	кл 0.0009	мэ 0.0001
аж 0.0013	вч 0.0003	ей 0.0025	зы 0.0009	км 0.0001	мю 0.0
аз 0.0065	вш 0.0006	ек 0.0025	зь 0.0	кн 0.0015	мя 0.0005
аи 0.0012	вщ 0.0	ел 0.0058	зэ 0.0	ко 0.0098	на 0.0124
ай 0.001	вы 0.0049	ем 0.0064	зю 0.0	кп 0.0005	нб 0.0001
ак 0.0044	вь 0.0001	ен 0.0131	зя 0.0001	кр 0.0013	нв 0.0002
ал 0.0065	вэ 0.0002	ео 0.0031	иа 0.0018	кс 0.0004	нг 0.0001
ам 0.0031	вю 0.0	еп 0.0034	иб 0.0014	кт 0.0012	нд 0.0002
ан 0.0114	вя 0.0002	ер 0.0043	ив 0.0044	ку 0.0022	не 0.009
ао 0.0012	га 0.0008	ес 0.0096	иг 0.0018	кф 0.0	нж 0.0
ап 0.0029	гб 0.0001	ет 0.0089	ид 0.0026	кх 0.0	нз 0.0001
ар 0.0027	гв 0.0	еу 0.0008	ие 0.0067	кц 0.0002	ни 0.0171
ас 0.0042	гг 0.0	еф 0.0003	иж 0.0003	кч 0.0	ний 0.0
ат 0.0081	гд 0.0008	ех 0.0005	из 0.0034	кш 0.0001	нк 0.0006
ау 0.0006	ге 0.0002	ец 0.0006	ий 0.0023	кщ 0.0	нл 0.0001
аф 0.0002	гж 0.0	еч 0.0021	ий 0.0012	кы 0.0	нм 0.0
ах 0.0007	гз 0.0	еш 0.0004	ик 0.0053	кь 0.0	нн 0.0038
ац 0.0003	ги 0.0016	ещ 0.0004	ил 0.0029	кэ 0.0	но 0.014
ач 0.0017	гй 0.0	еы 0.0	им 0.0037	кю 0.0	нп 0.0004
аш 0.0004	гк 0.0001	еь 0.0	ин 0.0049	кя 0.0	нр 0.0002
аш 0.0003	гл 0.0005	еэ 0.0004	ио 0.0021	ла 0.0046	нс 0.0015
ай 0.0	гм 0.0001	ею 0.0002	ип 0.003	лб 0.0001	нт 0.0023
аб 0.0	гн 0.0012	ея 0.0006	ир 0.0024	лв 0.0001	ну 0.0017
аз 0.0003	го 0.0072	жа 0.0008	ис 0.0049	лг 0.0002	нф 0.0002
аю 0.0024	гп 0.0	жб 0.0	ит 0.0082	лд 0.0	нх 0.0
ая 0.0019	гр 0.0012	жв 0.0	иу 0.0007	ле 0.0041	нц 0.0003
ба 0.0006	гс 0.0	жг 0.0	иф 0.0002	лж 0.0008	нч 0.0004
бб 0.0	гт 0.0	жд 0.0008	их 0.0031	лз 0.0	нш 0.0
бв 0.0	гу 0.0005	же 0.0027	иц 0.0007	ли 0.0068	нщ 0.0
бг 0.0	гф 0.0	жж 0.0	ич 0.0024	лий 0.0	ны 0.0068
бд 0.0	гх 0.0	жз 0.0	иш 0.0005	лк 0.0001	нь 0.0013
бе 0.0018	гц 0.0	жи 0.001	ищ 0.0	лл 0.0009	нэ 0.0
бж 0.0	гч 0.0	жй 0.0	иы 0.0	лм 0.0	ню 0.0001
бз 0.0	гш 0.0	жк 0.0002	иь 0.0	лн 0.0006	ня 0.0008
би 0.0006	гщ 0.0	жл 0.0	из 0.0004	ло 0.0056	оа 0.0002
бий 0.0	гы 0.0	жм 0.0	ию 0.0009	лп 0.0001	об 0.0097
бк 0.0	гь 0.0	жн 0.0024	ия 0.0048	лр 0.0001	ов 0.0157
бл 0.0006	гэ 0.0	жо 0.0001	йа 0.0003	лс 0.0003	ог 0.0049
бм 0.0	гю 0.0	жп 0.0	йб 0.0001	лт 0.0001	од 0.0077
бн 0.0008	гя 0.0	жр 0.0	йв 0.0005	лу 0.0024	ое 0.0028
бо 0.0044	да 0.0053	жс 0.0	йг 0.0001	лф 0.0	ож 0.002
бп 0.0	дб 0.0	жт 0.0	йд 0.0007	лх 0.0	оз 0.0017
бр 0.0055	дв 0.0003	жу 0.0002	ие 0.0001	лц 0.0	ои 0.0025
бс 0.0006	дг 0.0002	жф 0.0	йж 0.0002	лч 0.0001	ой 0.0034
бт 0.0	дд 0.0001	жх 0.0	йз 0.0001	лш 0.0001	ок 0.0036
бу 0.0019	де 0.007	жц 0.0	ий 0.0004	лщ 0.0	ол 0.0086
бф 0.0	дж 0.0007	жч 0.0	йй 0.0	лы 0.0003	ом 0.006
бх 0.0001	дз 0.0	жш 0.0	йк 0.0006	ль 0.0079	он 0.0071
бц 0.0	ди 0.0032	жщ 0.0	йл 0.0001	лэ 0.0	оо 0.0024
бч 0.0	дй 0.0	жы 0.0	йм 0.0007	лю 0.0015	оп 0.0035
бш 0.0	дк 0.0003	жь 0.0	йн 0.001	ля 0.0021	ор 0.006
бщ 0.0007	дл 0.0011	жэ 0.0	йо 0.0002	ма 0.0028	ос 0.0092
бы 0.0026	дм 0.0003	жю 0.0	йп 0.0006	мб 0.0003	от 0.0077
бь 0.0	дн 0.0013	жя 0.0	йр 0.0004	мв 0.0006	оу 0.0008
бэ 0.0	до 0.0041	за 0.003	йс 0.0016	мг 0.0001	оф 0.0008
бю 0.0001	дп 0.0001	зб 0.0	йт 0.0006	мд 0.0005	ох 0.0009
бя 0.0002	др 0.0007	зв 0.0007	йу 0.0001	ме 0.0045	оц 0.0013
ва 0.0104	дс 0.0003	зг 0.0001	иф 0.0001	мж 0.0	оч 0.0021
вб 0.0002	дт 0.0001	зд 0.0004	йх 0.0	мз 0.0001	ош 0.0008
вв 0.0006	ду 0.0017	зе 0.0001	йц 0.0	ми 0.0034	ощ 0.0001
вг 0.0003	дф 0.0	жз 0.0	йч 0.0002	мй 0.0	оы 0.0
вд 0.0004	дх 0.0001	зз 0.0002	йш 0.0001	мк 0.0005	оь 0.0
ве 0.0043	дц 0.0	зи 0.0003	йщ 0.0	мл 0.0002	оз 0.0006
вж 0.0001	дч 0.0002	зй 0.0	йы 0.0	мм 0.0008	ою 0.0001
вз 0.0003	дш 0.0	зк 0.0003	йь 0.0	мн 0.0019	оя 0.0005
ви 0.0027	дщ 0.0	зл 0.0	йэ 0.0002	мо 0.0046	па 0.0006
вй 0.0	ды 0.001	зм 0.0005	ию 0.0	мп 0.001	пб 0.0
вк 0.0011	дь 0.0004	зн 0.0036	ия 0.0	мр 0.0003	пв 0.0
вл 0.0011	дэ 0.0	зо 0.005	ка 0.0071	мс 0.0009	пг 0.0
vm 0.0001	дю 0.0	зп 0.0001	кб 0.0001	мт 0.0003	пд 0.0
вн 0.0023	дя 0.0005	зр 0.0007	кв 0.0003	му 0.0029	пе 0.0023
во 0.0049	еа 0.0004	зс 0.0002	кг 0.0001	мф 0.0001	пж 0.0
вп 0.0011	еб 0.0019	зт 0.0001	кд 0.0001	мх 0.0	пз 0.0
вр 0.0014	ев 0.0025	зу 0.0011	ке 0.0006	мц 0.0	пи 0.001

пй 0.0	сы 0.0007	фм 0.0	цю 0.0	щп 0.0	эб 0.0
пк 0.0001	сь 0.0007	фн 0.0	ця 0.0	щр 0.0	эв 0.0
пл 0.0035	сэ 0.0002	фо 0.0006	ча 0.0032	щс 0.0	эг 0.0002
пм 0.0	сю 0.0	фп 0.0	чб 0.0	щт 0.0	эд 0.0
пн 0.0	ся 0.0047	фр 0.0	чв 0.0	щу 0.0001	эе 0.0
по 0.0103	та 0.0058	фс 0.0	чг 0.0	щф 0.0	эж 0.0
пп 0.0	тб 0.0006	фт 0.0	чд 0.0	щх 0.0	эз 0.0001
пр 0.0071	тв 0.0048	фу 0.0	че 0.0072	щц 0.0	эи 0.0
пс 0.0002	тг 0.0001	фф 0.0001	чж 0.0	щч 0.0	эй 0.0
пт 0.0	тд 0.0006	фх 0.0	чз 0.0	щш 0.0	эк 0.0004
пу 0.0015	те 0.0067	фц 0.0	чи 0.0042	щщ 0.0	эл 0.0001
пф 0.0	тж 0.0001	фч 0.0	чй 0.0	щы 0.0	эм 0.0001
пх 0.0	тз 0.0003	фш 0.0	чк 0.0003	щь 0.0	эн 0.0
пц 0.0	ти 0.0057	фщ 0.0	чл 0.0001	щэ 0.0	эо 0.0
пч 0.0	тй 0.0	фы 0.0	чм 0.0	щю 0.0	эп 0.0
пш 0.0001	тк 0.0009	фь 0.0	чн 0.0011	щя 0.0	эр 0.0
пщ 0.0	тл 0.0006	фэ 0.0	чо 0.0	ыа 0.0001	эс 0.0
пы 0.0001	тм 0.0004	фю 0.0	чп 0.0	ыб 0.0002	эт 0.0022
пь 0.0001	тн 0.0034	фя 0.0	чр 0.0	ыв 0.0016	эу 0.0
пэ 0.0	то 0.0146	ха 0.0001	чс 0.0	ыг 0.0006	эф 0.0001
пю 0.0	тп 0.0011	хб 0.0001	чт 0.0037	ыд 0.0004	эх 0.0
пя 0.0001	тр 0.0034	хв 0.0006	чу 0.0	ые 0.0029	эц 0.0
ра 0.0148	тс 0.0045	хг 0.0001	чф 0.0	ыж 0.0	эч 0.0
рб 0.0	тт 0.0002	хд 0.0003	чх 0.0	ыз 0.0002	эш 0.0
рв 0.0006	ту 0.003	хе 0.0001	чц 0.0	ыи 0.0006	эщ 0.0
рг 0.0001	тф 0.0	хж 0.0	чч 0.0	ый 0.001	эы 0.0
рд 0.0003	тх 0.0	хз 0.0003	чш 0.0006	ык 0.0014	эь 0.0
ре 0.0063	тц 0.0001	хи 0.0004	чщ 0.0	ыл 0.0005	ээ 0.0
рж 0.0004	тч 0.0011	хй 0.0	чы 0.0	ым 0.0018	эю 0.0
рз 0.0	тш 0.0	хк 0.0004	чы 0.0001	ын 0.0017	эя 0.0
ри 0.0044	тщ 0.0	хл 0.0002	чэ 0.0	ыо 0.0008	юа 0.0001
рй 0.0	ты 0.0017	хм 0.0003	чю 0.0	ып 0.0018	юб 0.0005
рк 0.0001	ть 0.0074	хн 0.0006	чя 0.0	ыр 0.0002	юв 0.0002
рл 0.0	тэ 0.0001	хо 0.0031	ша 0.001	ыс 0.0021	юг 0.0001
рм 0.0008	тю 0.0	хп 0.0008	шб 0.0	ыт 0.0008	юд 0.0007
рн 0.0008	тя 0.0005	хр 0.0003	шв 0.0	ыу 0.0001	юе 0.0
ро 0.0064	уа 0.0003	хс 0.0008	шг 0.0	ыф 0.0	юж 0.0
рп 0.0006	уб 0.0006	хт 0.0001	шд 0.0	ых 0.0022	юз 0.0001
рр 0.0	ув 0.0004	ху 0.0003	ше 0.0022	ыц 0.0	юи 0.0001
рс 0.0011	уг 0.0007	хф 0.0001	шж 0.0	ыч 0.0003	юй 0.0
рт 0.0004	уд 0.0038	хх 0.0	шз 0.0	ыш 0.0006	юк 0.0002
ру 0.0019	уе 0.0001	хц 0.0	ши 0.0013	ыщ 0.0	юл 0.0001
рф 0.0	уж 0.0016	хч 0.0001	шй 0.0	ыы 0.0	юм 0.0001
рх 0.0	уз 0.0004	хш 0.0001	шк 0.0011	ыь 0.0	юн 0.0001
рц 0.0	уй 0.0006	хщ 0.0	шл 0.0003	ыз 0.0001	юо 0.0005
рч 0.0001	уй 0.0	хы 0.0	шм 0.0	ыю 0.0	юп 0.0004
рш 0.0	ук 0.0004	хь 0.0	шн 0.0002	ыя 0.0	юр 0.0002
рщ 0.0	ул 0.0006	хэ 0.0001	шо 0.0001	ба 0.0001	юс 0.0002
ры 0.0015	ум 0.0009	хю 0.0	шп 0.0	ьб 0.0004	ют 0.003
рь 0.0002	ун 0.0011	хя 0.0	шр 0.0	ьв 0.0004	юу 0.0
рэ 0.0	уо 0.0003	ца 0.0003	шс 0.0	ьг 0.0005	юф 0.0
рю 0.0	уп 0.0011	цб 0.0	шт 0.0	ьд 0.0004	юх 0.0
ря 0.0008	ур 0.0014	цв 0.0001	шу 0.0001	ье 0.0006	юц 0.0
са 0.0007	ус 0.0024	цг 0.0	шф 0.0	ьж 0.0	юч 0.0004
сб 0.0002	ут 0.0018	цд 0.0	шх 0.0	ьз 0.0004	юш 0.0
св 0.0012	уу 0.0001	це 0.0011	шц 0.0	ьи 0.0011	ющ 0.0007
сг 0.0	уф 0.0	цж 0.0	шч 0.0	ый 0.0	юы 0.0
сд 0.0005	ух 0.0003	цз 0.0	шш 0.0	ык 0.001	юь 0.0
се 0.0023	уц 0.0	ци 0.0023	шщ 0.0	ыл 0.0002	юз 0.0001
сж 0.0	уч 0.0059	цй 0.0	шы 0.0	ым 0.0004	юэ 0.0
сз 0.0	уш 0.0002	цк 0.0	шь 0.0002	ын 0.0053	юя 0.0
си 0.0039	ущ 0.0007	цл 0.0	шэ 0.0	ьо 0.0008	яа 0.0003
сий 0.0	уы 0.0	цм 0.0	шю 0.0	ьп 0.001	яб 0.0007
ск 0.0042	уь 0.0	цн 0.0	шы 0.0	ьр 0.0004	яв 0.0017
сл 0.0032	уэ 0.0001	цо 0.0	ща 0.0002	ьс 0.0017	яг 0.0001
см 0.0008	ую 0.0017	цп 0.0	щб 0.0	ьт 0.0007	яд 0.0008
сн 0.0006	уя 0.0	цр 0.0	щв 0.0	ьу 0.0002	яе 0.0006
со 0.005	фа 0.0003	цс 0.0	щг 0.0	ьф 0.0	яж 0.0
сп 0.0025	фб 0.0	цт 0.0	щд 0.0	ьх 0.0002	яз 0.0005
ср 0.0007	фв 0.0	цу 0.0001	ще 0.0021	ьц 0.0	яи 0.0008
сс 0.0016	фг 0.0	цф 0.0	щж 0.0	ьч 0.0004	яй 0.0
ст 0.0145	фд 0.0	цх 0.0	щз 0.0	ьш 0.0013	як 0.0006
су 0.0013	фе 0.0007	цц 0.0	щи 0.001	ьщ 0.0002	ял 0.0004
сф 0.0	фж 0.0	цч 0.0	щй 0.0	ьы 0.0	ям 0.0011
сх 0.0005	фз 0.0	цш 0.0	щк 0.0	ьь 0.0	ян 0.0021
сц 0.0002	фи 0.0007	цщ 0.0	щл 0.0	ьэ 0.0001	яо 0.0014
сч 0.0013	фй 0.0	цы 0.0001	щм 0.0	ьо 0.0006	яп 0.0009
сш 0.0007	фк 0.0	ць 0.0	щн 0.0	ья 0.0	яр 0.0004
сщ 0.0	фл 0.0	цэ 0.0	що 0.0	эа 0.0	яс 0.0016

ят 0.002
яу 0.0002
яф 0.0001

ях 0.0005
яц 0.0001
яч 0.0008

яш 0.0001
ящ 0.0003
яы 0.0

ья 0.0
яз 0.0001
яю 0.0003

яя 0.0001

Біграми з пробілом | не сквозні

еб 0.0011
у 0.004
ли 0.0057
бо 0.0037
н 0.0146
ай 0.0009
ду 0.0015
т 0.0092
го 0.0062
су 0.0011
да 0.0046
рс 0.0008
тв 0.0032
ен 0.0096
но 0.012
е 0.02
уч 0.0048
за 0.0026
ве 0.0037
де 0.0061
ни 0.0148
с 0.0017
бе 0.0016
сп 0.0021
ла 0.0039
тн 0.0017
ым 0.0014
о 0.0124
бу 0.0017
че 0.0061
ем 0.0048
оч 0.0013
ь 0.0074
дн 0.0011
с 0.0141
ту 0.0024
нт 0.002
ам 0.0023
в 0.0112
оо 0.0003
бщ 0.0006
не 0.0077
то 0.012
ит 0.0066
и 0.0101
дт 0.0001
и 0.0156
в 0.006
ко 0.008
лл 0.0007
ед 0.0031
ж 0.0002
ра 0.0127
зв 0.0005
чт 0.0031
о 0.0178
х 0.005
ес 0.0063
ть 0.0065
со 0.0042
бы 0.0023
й 0.0059
та 0.0047
п 0.0139
ос 0.0058
ча 0.0029
ст 0.0124
ви 0.0019
ло 0.0048

сь 0.0007
ыи 0.0001
гр 0.0011
ат 0.0065
ан 0.0087
на 0.0107
сч 0.0011
ае 0.0033
ав 0.0032
р 0.0009
пр 0.0061
от 0.0061
ив 0.0022
м 0.0069
сл 0.0027
у 0.0036
ну 0.0013
до 0.0036
лг 0.0001
ах 0.0006
см 0.0007
ог 0.0042
ут 0.0014
д 0.0067
ян 0.0004
к 0.0069
он 0.0043
ца 0.0003
сю 0.0
ж 0.001
из 0.0024
нь 0.0011
б 0.0051
уд 0.0031
ып 0.0009
чи 0.0036
ва 0.0088
ре 0.0054
ди 0.0027
ты 0.0015
по 0.0088
лу 0.0021
об 0.0076
зо 0.0043
я 0.0103
вы 0.0043
чк 0.0003
зр 0.0007
ия 0.0041
з 0.003
ак 0.0032
лю 0.0013
ач 0.0012
ны 0.0059
бр 0.0048
ов 0.0119
г 0.0018
ба 0.0005
ар 0.0018
ер 0.0032
а 0.0101
вн 0.0015
ы 0.0055
ро 0.0055
ю 0.0025
хо 0.0022
ч 0.0053
ол 0.0072
ьш 0.001

к 0.0026
ет 0.0068
аз 0.0055
ие 0.0056
т 0.0048
ее 0.0013
чн 0.0009
па 0.0005
рт 0.0004
н 0.0021
ож 0.0017
ти 0.0043
ьк 0.0006
пе 0.002
нн 0.0029
р 0.0046
ля 0.0018
ющ 0.0006
ег 0.002
вк 0.0005
ус 0.0017
ин 0.0025
те 0.0057
сы 0.0006
ль 0.0069
ку 0.0018
ыс 0.0014
оқ 0.0021
ой 0.0029
ят 0.0014
з 0.0008
же 0.0024
а 0.0023
ка 0.0062
ми 0.0025
ск 0.0035
ды 0.0009
се 0.002
дк 0.0002
ыб 0.0001
ир 0.0013
аю 0.0021
жи 0.0008
ас 0.0027
ги 0.0013
пу 0.0013
ле 0.0036
дж 0.0007
вс 0.0014
йд 0.0003
му 0.0023
ая 0.0017
ис 0.0028
ма 0.0024
сн 0.0004
ип 0.0012
эф 0.0001
фе 0.0006
кт 0.0009
иг 0.0013
дв 0.0002
ух 0.0002
уг 0.0006
им 0.0027
ох 0.0007
од 0.0057
оз 0.0011
мо 0.0031
жн 0.002

э 0.0023
сх 0.0004
ву 0.0006
шк 0.001
уп 0.0006
ша 0.0008
га 0.0007
рв 0.0004
д 0.0005
во 0.0039
зм 0.0004
е 0.003
нч 0.0003
аб 0.0026
ме 0.0039
ш 0.001
х 0.0007
ор 0.0048
ош 0.0006
жа 0.0007
ап 0.0015
ую 0.0015
цу 0.0001
гд 0.0007
мн 0.001
ищ 0.0
св 0.0009
ою 0.0001
л 0.0023
юб 0.0004
ыи 0.0002
яс 0.0002
оц 0.0011
иа 0.0014
м 0.0043
ал 0.0054
ын 0.0038
ые 0.0024
ши 0.0011
нс 0.001
тс 0.0032
эг 0.0002
ои 0.0011
ич 0.0016
ки 0.0032
жд 0.0007
ий 0.0011
ыв 0.0009
вл 0.0008
ущ 0.0006
ид 0.0015
це 0.0009
уж 0.0012
аж 0.0011
ци 0.0019
ют 0.0025
дя 0.0004
зы 0.0008
ью 0.0006
зн 0.0028
иц 0.0006
пл 0.0031
ел 0.0047
ыщ 0.0002
ик 0.0037
ых 0.0018
ом 0.0045
рп 0.0003
лн 0.0004

яю 0.0003
ец 0.0005
сш 0.0006
би 0.0005
ях 0.0004
эт 0.0019
ыг 0.0005
др 0.0006
их 0.0026
ещ 0.0003
ей 0.0021
яе 0.0004
ще 0.0019
ащ 0.0003
ся 0.004
ио 0.0006
л 0.001
мс 0.0002
пи 0.0008
ац 0.0003
ри 0.0038
кн 0.0009
дл 0.0009
си 0.0033
гн 0.001
ям 0.0007
ш 0.0001
ил 0.0022
бн 0.0007
яв 0.0003
ше 0.0019
оп 0.0012
бл 0.0005
лч 0.0
ию 0.0008
мя 0.0005
г 0.0004
юд 0.0005
ьс 0.0008
ад 0.001
ц 0.0005
ув 0.0001
ьз 0.0002
чл 0.0001
оя 0.0004
кл 0.0007
щи 0.0008
аг 0.0007
эк 0.0004
зу 0.0009
вр 0.0012
ез 0.0015
сц 0.0002
яч 0.0002
ул 0.0005
яр 0.0001
сс 0.0013
зк 0.0002
аи 0.0002
мв 0.0
йк 0.0
гл 0.0004
ящ 0.0002
еқ 0.0014
ый 0.0009
еч 0.0012
мб 0.0
вщ 0.0
кр 0.0011

ев 0.0008
ыш 0.0005
шл 0.0002
вг 0.0001
ук 0.0002
ео 0.0005
еж 0.0004
мм 0.0004
тр 0.0026
тя 0.0005
ф 0.0009
мл 0.0001
рд 0.0002
ща 0.0002
мр 0.0
рж 0.0003
ня 0.0007
мы 0.0012
ьг 0.0003
вп 0.0004
дю 0.0
ощ 0.0001
чш 0.0005
бю 0.0001
бс 0.0005
ии 0.0009
кц 0.0001
вь 0.0001
ыд 0.0001
я 0.0003
ср 0.0005
ьт 0.0003
йс 0.0004
вт 0.0006
ур 0.0011
б 0.0002
йт 0.0002
ое 0.0019
йч 0.0001
уб 0.0004
тм 0.0002
еп 0.0008
вз 0.0002
нц 0.0003
йн 0.0005
яз 0.0003
ык 0.001
уз 0.0003
ум 0.0007
хк 0.0001
зд 0.0002
лы 0.0002
фи 0.0006
ря 0.0007
зз 0.0002
чр 0.0
рн 0.0006
рм 0.0007
яо 0.0002
оф 0.0006
лж 0.0006
ех 0.0003
фо 0.0005
ью 0.0
пы 0.0001
ру 0.0016
тл 0.0003
ры 0.0013
жу 0.0002

дь 0.0003	юч 0.0003	щу 0.0001	мь 0.0001	мк 0.0	вм 0.0
иб 0.0004	вш 0.0002	эл 0.0001	из 0.0001	жо 0.0001	яз 0.0
рь 0.0002	бг 0.0	дш 0.0	бя 0.0002	фм 0.0	сж 0.0
кс 0.0002	зе 0.0001	дм 0.0003	рб 0.0	нж 0.0	нв 0.0001
гу 0.0004	сд 0.0002	иф 0.0001	еу 0.0001	дс 0.0002	лк 0.0001
иш 0.0003	оз 0.0001	шн 0.0002	хл 0.0	зь 0.0	хд 0.0
ыл 0.0003	зи 0.0002	оу 0.0001	нф 0.0001	ню 0.0001	ню 0.0001
ьм 0.0002	ын 0.0004	лс 0.0002	хи 0.0001	тф 0.0	зя 0.0001
юю 0.0	ке 0.0004	вч 0.0001	ыт 0.0004	рш 0.0	вв 0.0001
юр 0.0	фа 0.0002	пш 0.0001	рч 0.0	пя 0.0001	рл 0.0
ф 0.0	ге 0.0002	як 0.0001	вд 0.0001	бх 0.0001	лр 0.0
уе 0.0001	кв 0.0001	шу 0.0001	дп 0.0	лв 0.0	юш 0.0
тп 0.0	юн 0.0001	яя 0.0001	иа 0.0001	чу 0.0	ип 0.0001
сф 0.0	вя 0.0001	уш 0.0001	эм 0.0001	бж 0.0	ья 0.0
ун 0.0002	еш 0.0001	шь 0.0001	аф 0.0001	эз 0.0001	юо 0.0
яд 0.0002	мэ 0.0	кз 0.0001	еа 0.0001	цв 0.0001	еф 0.0
ье 0.0003	яи 0.0001	хн 0.0002	хр 0.0001	рк 0.0	йз 0.0
нк 0.0005	хв 0.0001	хс 0.0001	мч 0.0	нр 0.0001	жъ 0.0
тб 0.0001	яб 0.0	дч 0.0001	рг 0.0001	фр 0.0	пъ 0.0001
пн 0.0	пп 0.0	иж 0.0001	тд 0.0001	зс 0.0	шп 0.0
ау 0.0003	ею 0.0002	мт 0.0	ил 0.0	эр 0.0	фл 0.0
йм 0.0002	шо 0.0001	чъ 0.0001	ял 0.0001	эв 0.0	яц 0.0
аш 0.0003	дг 0.0002	рщ 0.0	йо 0.0	юц 0.0	бь 0.0
дд 0.0001	пс 0.0002	фф 0.0001	бз 0.0	ыч 0.0001	ьп 0.0
жк 0.0001	са 0.0006	дх 0.0001	т 0.0	цы 0.0001	гк 0.0
уй 0.0001	аз 0.0001	нд 0.0001	ак 0.0	ие 0.0	йш 0.0
яп 0.0001	сэ 0.0	уа 0.0001	ер 0.0	щъ 0.0	бд 0.0
лш 0.0001	тк 0.0003	пк 0.0001	иг 0.0	уо 0.0001	
ыз 0.0001	еи 0.0002	зг 0.0001	ht 0.0	юс 0.0	
ыр 0.0	ея 0.0004	вх 0.0	ru 0.0	сб 0.0	

Біграми без пробілом | не сквозні

еб 0.0019	ще 0.0022	сл 0.0032	гд 0.0008	ад 0.0017	ма 0.0028
ул 0.0006	не 0.0091	иу 0.0007	ба 0.0006	ич 0.0024	ая 0.0019
иб 0.0014	ои 0.0025	то 0.0145	па 0.0006	ды 0.001	эф 0.0001
он 0.0071	ти 0.0057	ну 0.0017	рт 0.0005	се 0.0024	фе 0.0007
ай 0.001	дт 0.0001	тв 0.0049	ып 0.0018	яс 0.0016	вч 0.0003
ду 0.0017	ив 0.0045	до 0.0041	юд 0.0007	ча 0.0032	ыч 0.0004
тг 0.0001	ко 0.0098	лг 0.0002	ох 0.0009	йн 0.0009	ио 0.0021
ос 0.0093	лл 0.0009	ах 0.0007	од 0.0078	ые 0.003	си 0.0039
уд 0.0038	жр 0.0	см 0.0009	ль 0.0078	ир 0.0024	гн 0.0012
ар 0.0028	аз 0.0066	ог 0.0049	ше 0.0022	ки 0.0039	ьн 0.0054
ст 0.0146	чт 0.0037	ут 0.0018	ло 0.0056	би 0.0007	от 0.0078
ве 0.0043	оу 0.0008	тя 0.0005	кп 0.0005	ют 0.003	ип 0.003
нн 0.0038	хе 0.0001	ть 0.0074	ол 0.0087	их 0.0031	ву 0.0009
ое 0.0029	ьо 0.0008	нц 0.0003	те 0.0067	бя 0.0002	хо 0.0031
уч 0.0059	со 0.005	ау 0.0006	мб 0.0003	ур 0.0013	хс 0.0008
но 0.014	бы 0.0025	сю 0.0	ее 0.0022	ню 0.0001	уп 0.0011
ез 0.0023	йт 0.0006	жи 0.0009	ож 0.002	зо 0.005	ру 0.0019
ав 0.0047	ал 0.0066	зн 0.0035	ет 0.0088	ва 0.0103	зм 0.0006
ед 0.0052	ан 0.0114	вы 0.0049	ин 0.0049	яд 0.0008	ьз 0.0001
ен 0.013	ли 0.0067	ач 0.0017	оо 0.0024	ыр 0.0002	ми 0.0032
ие 0.0067	по 0.0102	ьк 0.001	бе 0.0019	иг 0.0018	сх 0.0005
сб 0.0002	сч 0.0013	ре 0.0063	сп 0.0025	ии 0.0026	шк 0.0011
ес 0.0093	ас 0.0043	ди 0.0032	еч 0.002	пу 0.0015	ап 0.0029
пл 0.0035	тл 0.0006	ты 0.0017	зд 0.0003	ца 0.0003	пи 0.0009
ат 0.0081	ил 0.0029	лу 0.0024	ел 0.0059	жа 0.0008	вш 0.0006
ны 0.0068	ьв 0.0005	ео 0.0031	яю 0.0004	вс 0.0026	вг 0.0003
мо 0.0045	ьи 0.0006	бр 0.0056	вк 0.0011	ег 0.0028	рд 0.0003
бу 0.0019	гр 0.0012	ов 0.0156	ус 0.0024	ый 0.001	ид 0.0007
че 0.0072	ьг 0.0005	ия 0.0048	сы 0.0007	за 0.003	ок 0.0035
ни 0.017	ра 0.0145	го 0.0072	ск 0.0042	му 0.003	яр 0.0004
ем 0.0064	на 0.0125	дн 0.0013	ис 0.0017	жт 0.0	ум 0.0009
оч 0.0022	ит 0.0083	чк 0.0003	пе 0.0024	кн 0.0015	им 0.0037
ьб 0.0004	ае 0.0043	из 0.0035	нь 0.0012	ик 0.0053	ыс 0.0021
мс 0.0009	та 0.0057	яз 0.0004	юв 0.0002	ле 0.0041	ша 0.001
ту 0.003	вт 0.001	ак 0.0044	ер 0.0043	дж 0.0008	нс 0.0015
де 0.007	ор 0.0061	лю 0.0015	оя 0.0005	аб 0.0033	ыв 0.0016
нт 0.0023	вп 0.001	яу 0.0002	тн 0.0034	кт 0.0012	ка 0.0071
ам 0.0031	ро 0.0064	да 0.0052	зт 0.0001	аж 0.0013	пр 0.007
во 0.005	вн 0.0024	чн 0.0011	ой 0.0034	ек 0.0024	ку 0.0022
об 0.0097	ом 0.0059	ых 0.0022	же 0.0028	ис 0.0049	юп 0.0004

ви 0.0026	др 0.0006	юс 0.0002	ке 0.0006	рк 0.0001	бз 0.0
цу 0.0002	уг 0.0007	мм 0.0008	еа 0.0004	щу 0.0001	зл 0.0
сь 0.0007	ря 0.0008	йк 0.0006	ющ 0.0007	юн 0.0001	юн 0.0
га 0.0007	аш 0.0004	рг 0.0001	ял 0.0004	ха 0.0001	ак 0.0
ид 0.0026	нч 0.0004	ща 0.0002	рь 0.0002	из 0.0001	ер 0.0
аг 0.001	ри 0.0043	нп 0.0004	хи 0.0004	эв 0.0	ig 0.0
мн 0.0019	лс 0.0003	лы 0.0003	ич 0.0002	юц 0.0	ht 0.0
йи 0.0004	яч 0.0009	яа 0.0003	из 0.0004	шо 0.0001	гу 0.0
ищ 0.0	мп 0.001	вв 0.0006	хд 0.0003	кж 0.0001	чл 0.0001
св 0.0012	са 0.0007	ык 0.0014	сш 0.0007	хя 0.0	зг 0.0001
ою 0.0001	зв 0.0007	кк 0.0001	яг 0.0001	дш 0.0	мэ 0.0001
бо 0.0042	еп 0.0034	тд 0.0006	юб 0.0005	ею 0.0002	жо 0.0001
вь 0.0001	тк 0.0009	мч 0.0006	кш 0.0001	мз 0.0001	бх 0.0001
ея 0.0006	як 0.0006	ыз 0.0001	ьм 0.0004	тт 0.0002	ыу 0.0001
ци 0.0023	рп 0.0006	шл 0.0003	юю 0.0	иф 0.0002	хг 0.0001
ям 0.0011	иш 0.0005	ук 0.0004	юр 0.0003	ге 0.0002	ья 0.0001
ев 0.0025	мв 0.0006	ьр 0.0004	уе 0.0001	йу 0.0001	иф 0.0001
нд 0.0002	ье 0.0006	ущ 0.0007	сд 0.0005	гб 0.0001	зъ 0.0
уа 0.0003	ьм 0.0007	ыд 0.0004	ыл 0.0005	иж 0.0003	тф 0.0
ьш 0.0013	ги 0.0016	рл 0.0	ош 0.0007	ьу 0.0002	сф 0.0
тр 0.0034	еу 0.0008	яб 0.0007	рш 0.0	пш 0.0001	нл 0.0001
ся 0.0047	ьс 0.0017	аи 0.0012	пы 0.0001	дг 0.0002	тц 0.0001
чи 0.0041	оз 0.0016	фо 0.0006	оа 0.0002	эз 0.0001	км 0.0001
еи 0.002	дя 0.0005	рм 0.0008	йо 0.0002	дп 0.0001	вф 0.0
зэ 0.0	яе 0.0006	уо 0.0003	пя 0.0001	щъ 0.0	чу 0.0
жд 0.0009	аш 0.0004	эт 0.0021	нк 0.0006	шу 0.0002	бж 0.0
ий 0.0012	ув 0.0004	ыб 0.0002	еж 0.0006	юк 0.0002	лэ 0.0
дс 0.0003	бн 0.0008	мл 0.0002	лв 0.0001	яя 0.0001	юг 0.0001
яи 0.0008	ме 0.0045	ью 0.0007	пн 0.0	кд 0.0001	пп 0.0
щи 0.001	сэ 0.0002	дд 0.0001	гл 0.0004	уш 0.0002	яф 0.0001
тс 0.0045	сс 0.0017	жк 0.0002	шн 0.0002	зп 0.0001	сг 0.0
яв 0.0017	жн 0.0024	хр 0.0003	нв 0.0002	лп 0.0001	гс 0.0
ыг 0.0007	ьи 0.0011	кб 0.0001	фа 0.0003	ьж 0.0	эл 0.0001
ью 0.0008	мы 0.0014	дю 0.0	вд 0.0004	йэ 0.0002	цы 0.0001
дл 0.0011	лч 0.0001	ир 0.0004	юа 0.0001	кз 0.0001	ьф 0.0
яо 0.0014	ию 0.0009	ьщ 0.0002	хэ 0.0001	рч 0.0001	хт 0.0001
бщ 0.0007	кр 0.0014	кг 0.0001	яп 0.0009	вх 0.0001	ощ 0.0001
це 0.0012	ьт 0.0008	тч 0.0011	иб 0.0001	лб 0.0001	кф 0.0
мт 0.0003	мя 0.0006	чш 0.0005	кц 0.0002	бэ 0.0	яш 0.0001
оп 0.0036	ср 0.0007	ьт 0.0007	дь 0.0004	юз 0.0001	уэ 0.0001
вэ 0.0002	хл 0.0002	бю 0.0001	юз 0.0001	фф 0.0001	рщ 0.0
уж 0.0015	ей 0.0024	бс 0.0006	вм 0.0001	йш 0.0001	мх 0.0
оц 0.0013	ля 0.0021	тэ 0.0002	аф 0.0002	йа 0.0003	юу 0.0
иа 0.0018	хк 0.0004	хн 0.0006	бг 0.0	ец 0.0006	юж 0.0
эг 0.0002	ыш 0.0006	рв 0.0006	ех 0.0004	чь 0.0001	хб 0.0001
ын 0.0016	тб 0.0006	ыз 0.0002	дч 0.0002	кэ 0.0	юл 0.0001
ят 0.002	ую 0.0017	зу 0.0011	зе 0.0001	яз 0.0001	шд 0.0
зы 0.0009	юи 0.0001	дв 0.0003	иж 0.0002	лт 0.0001	гп 0.0
сн 0.0006	оз 0.0006	ип 0.0006	зи 0.0003	пк 0.0001	вщ 0.0
юо 0.0005	ян 0.0022	рж 0.0003	цв 0.0001	сж 0.0	лр 0.0001
вц 0.0001	ао 0.0011	нр 0.0002	хф 0.0001	гм 0.0001	юф 0.0
аю 0.0025	мк 0.0005	хп 0.0008	кв 0.0003	ьх 0.0002	юш 0.0
зк 0.0003	зя 0.0001	яж 0.0	нб 0.0001	жь 0.0	ья 0.0001
ла 0.0046	хч 0.0001	лн 0.0006	тж 0.0001	уу 0.0001	ыф 0.0
вб 0.0003	аз 0.0003	тм 0.0004	дх 0.0001	ящ 0.0002	чр 0.0
хм 0.0003	тз 0.0003	ьч 0.0004	иг 0.0001	ух 0.0002	рб 0.0
вл 0.001	ым 0.0018	лк 0.0001	ху 0.0003	дк 0.0002	вж 0.0001
ши 0.0013	хв 0.0006	вз 0.0003	вя 0.0002	кч 0.0	зш 0.0
су 0.0013	гл 0.0009	уз 0.0004	лш 0.0001	гв 0.0	бп 0.0
рс 0.0011	ку 0.0004	еш 0.0004	аа 0.0001	йл 0.0001	рз 0.0
ун 0.001	тп 0.0011	фи 0.0007	хш 0.0001	мф 0.0001	фл 0.0
хз 0.0003	ры 0.0015	бл 0.0006	дм 0.0004	эм 0.0001	бъ 0.0
ив 0.0005	ьз 0.0004	шъ 0.0002	пс 0.0002	пъ 0.0001	гк 0.0001
ьп 0.001	вр 0.0014	зз 0.0002	ьл 0.0002	ьц 0.0	юе 0.0
ня 0.0009	юч 0.0004	йе 0.0001	жу 0.0002	мь 0.0001	нм 0.0
мр 0.0003	сц 0.0002	кс 0.0004	мг 0.0001	яц 0.0001	фм 0.0
ях 0.0005	лж 0.0008	еф 0.0003	мж 0.0	хц 0.0	нж 0.0
зр 0.0008	рн 0.0008	мд 0.0005	нз 0.0001	шп 0.0	бд 0.0
иц 0.0008	уй 0.0006	оф 0.0008	фр 0.0	юм 0.0001	
эк 0.0004	уб 0.0006	ац 0.0003	зс 0.0002	нг 0.0001	
ез 0.0004	ьд 0.0004	ещ 0.0004	эр 0.0	нф 0.0002	

Компоненти програми:

1. **duo.rb** - програма для підрахунку монограм
2. **main.py** - очищення тексту від мусору (спец знаки, великі букви, абзаци, пробіли)
3. **make_bigrams.py** - біграми з перетином
4. **make_bigrams2.py** - біграми без перетину
5. **parser.py** - пошук ентропії зі звітів (reportN.txt)
6. **izb.py** - пошук надлишковості

Код програми:

-duo.rb-

```
mas =
["a", "б", "в", "г", "д", "е", "ж", "з", "и", "й", "к", "л", "м", "н", "о", "п",
, "р", "с", "т", "у", "ф", "х", "ц", "ч", "ш", "щ", "ы", "ь", "э", "ю", "я", "
"]

$i = 0

=begin
while $i < mas.length do
  puts(mas[$i])
  $i += 1
end
=end

text = File.open('text.txt', 'r'){ |file| file.read }

$i = 0
q_mas = []

while $i < mas.length do
  new_mas = text.scan(mas[$i])
  q_mas[$i] = new_mas.length
  $i += 1
end

$i = 0
while $i < mas.length do
  print mas[$i]
  print ' '
  print q_mas[$i]
  puts ' '
  $i += 1
end
```

-main.py-

```
#TASK 1 - letter frequencies
f = open('alphabet.txt', 'r')
alphabet_text = f.read()
f.close()
alphabet = []
for element in alphabet_text:
  alphabet.append(element)
q_mas = []
f = open('text.txt')
```

```

text = f.read()
f.close
for element in alphabet:
    q_mas.append(text.count(element))

i = 0
sum = 0
for element in alphabet:
    sum = sum + q_mas[i]
    i = i + 1
i = 0
for element in alphabet:
    percent = q_mas[i]*100
    percent = percent / sum
    print(element + " : " + str(q_mas[i]) + " : " + str(round(percent, 2)))
    i = i + 1

'''
#TASK 2 - bigrama
trash_mas = [' ', '"', '\'', '\n', '\t', '.', '-', '!', ':', ';', '%', '!',
'?', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '0', '(', ')', '$', '@',
'^', '&', '*', '=', '+', '_', '/', '\\', '~', '#', '|']

for element in trash_mas:
    text = text.replace(element, '')
text = text.lower()
text = text.replace(' ', '')
text = text.replace('.', '')
text = text.replace('-', '')
text = text.replace('_', '')
text = text.replace('/', '')
print(text)
'''

```

-make_bigrams.py-

```

f = open('alphabet.txt', 'r')
alphabet_text = f.read()
f.close
alphabet = []
for element in alphabet_text:
    alphabet.append(element)
alphabet.append(' ')
'''
for i in range(len(alphabet)):
    print(alphabet[i])
'''
mas = [] #all bigrams
q_mas = []
for i in range(len(alphabet)):
    for j in range(len(alphabet)):
        str_str = alphabet[i] + alphabet[j]
        mas.append(str_str)
#print(mas)
#bigrams NO ' '
#report2 - with ' '
f = open('text.txt', 'r')
text = f.read()
f.close
'''
for element in mas:
    q_mas.append(text.count(element))
for i in range(len(mas) - 1):
    print(mas[i] + ' : ' + str(q_mas[i]))
'''
#report3 - without ' '
new_mas = [] #without spaces
for element in mas:
    if (' ' not in element):
        new_mas.append(element)
text = text.replace(' ', '')
print(text[0:300])
for element in new_mas:
    q_mas.append(text.count(element))
for i in range(len(new_mas)):
    print(new_mas[i] + ' : ' + str(q_mas[i]))

```

-make_bigrams2.py-

```

f = open('text.txt', 'r')
text = f.read()
f.close
text1 = text
mas = []
q_mas = []
#Task 1 with ' '
'''
abcdefgh
a[0:2] + ';' + [2:]
ab;cdefgh
a[3:5]
#REPORT4 - bigrams without ' ' | не сквозные
pos1 = 0
pos2 = 2
text2 = ''
while 1:
    text2 = text2 + text1[pos1:pos2] + ';'
    pos1 = pos2
    pos2 = pos1 + 2
    if (pos2 >= len(text1)):
        break
#print(text2)
pos1 = 0
pos2 = 3
while 1:
    element = text2[pos1:pos2]
    if element not in mas:
        mas.append(element)
        q_mas.append(text2.count(element))
    pos1 = pos2
    pos2 = pos1 + 3
    if (pos2 > len(text2)):
        break

for i in range(len(mas)):
    print(mas[i][0:2] + ' ' + str(q_mas[i]))
'''
#task2 without ' ' - REPORT5
text1 = text1.replace(' ', '')
pos1 = 0
pos2 = 2
text2 = ''
while 1:
    text2 = text2 + text1[pos1:pos2] + ';'
    pos1 = pos2
    pos2 = pos1 + 2
    if (pos2 >= len(text1)):
        break
#print(text2)
pos1 = 0
pos2 = 3
while 1:
    element = text2[pos1:pos2]
    if element not in mas:
        mas.append(element)
        q_mas.append(text2.count(element))
    pos1 = pos2
    pos2 = pos1 + 3
    if (pos2 > len(text2)):
        break
for i in range(len(mas)):
    print(mas[i][0:2] + ' ' + str(q_mas[i]))

```

-parser.py-

```

#formula - n/N*log2(n/N) 3113312
import math
f = open('report2.txt', 'r')
summa = 0
mas1 = []
mas2 = []
mas3 = []
for str in f:
    if '#' in str:
        continue
    if str == '\n':
        continue
    pos = str.rfind(' ')

```

```

letter = str[:pos]
pos1 = str.find(' ', pos + 1)
if (pos1 == -1):
    pos1 = str.find('\n')
stat = str[pos+1:pos1]
if stat == '0':
    continue
mas1.append(letter)
mas2.append(int(stat))
summa = summa + int(stat)
#print(letter + ':' + stat)
f.close
for i in range(len(mas1)):
    result = mas2[i]/summa
    result = result * math.log(result, 2) * (-1)
    mas3.append(result)
    result = 0
    print(mas3[i])
total_sum = 0
for element in mas3:
    total_sum = total_sum + element
print(total_sum/2)

```

-izb.py-

```

import math
num = raw_input('Enter the num: ')
alp_sum_str = raw_input('Space or not: ')
if (alp_sum_str == 'yes'):
    alp_sum = 32
if (alp_sum_str == 'no'):
    alp_sum = 31
num = float(num)
result = 1 - (num)/(math.log(32,2))
print(result)

```