

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА
СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Лабораторна робота No1
З дисципліни «Криптографія»

Виконали:
Мороз Дмитро ФБ-84
Яловчук Михайло ФБ-84
Перевірив:
Чорний О. М.

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.

Хід роботи:

Для виконання цієї лабораторної роботи, в якості експериментального тексту, було використано «Экспансия. Пробуждения Левиафана». Перш за все, була створена програма, яка очищала текст від непотрібних символів (цифри, знаки пунктуації, тощо). Лише після цього була створена програма для обробки тексту та виконання завдання. Так як по завданню необхідно працювати як з пробілом, так і без нього, то робота програми відбувається в два етапи, які відрізняються один від одного лише алфавітом.

Що стосується труднощів, то найбільше їх виникло при роботі з біграмами, де потрібно було враховувати перетин (або його відсутність) букв, який впливав на підрахунок частот та ентропії, та вивід результатів в таблиці

Результати:

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.

Entropy with ‘ ‘:

H symbols	4.3941258940940635
H bigrams with overlaying	4.019349703646386
H bigrams without overlaying	4.019252900779867

Entropy without ‘ ‘:

H symbols	4.470005160653441
H bigrams with overlaying	4.174917061167198
H bigrams without overlaying	4.174453097010484

Results without spaces	Results with spaces
symbol "а" ---- 0.084	symbol "а" ---- 0.071
symbol "б" ---- 0.017	symbol "б" ---- 0.015
symbol "в" ---- 0.046	symbol "в" ---- 0.038
symbol "г" ---- 0.02	symbol "г" ---- 0.016
symbol "д" ---- 0.03	symbol "д" ---- 0.025
symbol "е" ---- 0.084	symbol "е" ---- 0.071
symbol "ж" ---- 0.01	symbol "ж" ---- 0.009
symbol "з" ---- 0.018	symbol "з" ---- 0.015
symbol "и" ---- 0.069	symbol "и" ---- 0.058
symbol "й" ---- 0.012	symbol "й" ---- 0.01
symbol "к" ---- 0.038	symbol "к" ---- 0.032
symbol "л" ---- 0.047	symbol "л" ---- 0.04
symbol "м" ---- 0.03	symbol "м" ---- 0.025
symbol "н" ---- 0.061	symbol "н" ---- 0.052
symbol "о" ---- 0.108	symbol "о" ---- 0.091
symbol "п" ---- 0.028	symbol "п" ---- 0.024
symbol "р" ---- 0.043	symbol "р" ---- 0.037
symbol "с" ---- 0.054	symbol "с" ---- 0.046
symbol "т" ---- 0.06	symbol "т" ---- 0.051
symbol "у" ---- 0.029	symbol "у" ---- 0.024
symbol "ф" ---- 0.002	symbol "ф" ---- 0.002
symbol "х" ---- 0.01	symbol "х" ---- 0.008
symbol "ц" ---- 0.004	symbol "ц" ---- 0.004
symbol "ч" ---- 0.017	symbol "ч" ---- 0.015
symbol "ш" ---- 0.009	symbol "ш" ---- 0.007
symbol "щ" ---- 0.003	symbol "щ" ---- 0.003
symbol "ъ" ---- 0.019	symbol "ъ" ---- 0.016
symbol "ю" ---- 0.006	symbol "ю" ---- 0.005
symbol "я" ---- 0.022	symbol "я" ---- 0.018
symbol "ы" ---- 0.018	symbol "ы" ---- 0.015
symbol "э" ---- 0.002	symbol "э" ---- 0.002
	Symbol " " ---- 0.158

Results with spaces (cross)

о	0.0183	тр	0.0029	зд	0.0011	ге	0.0005	пь	0.0002	пн	0.0001	фя	0.0	ьж	0.0
и	0.018	а	0.0028	аш	0.0011	ец	0.0005	сх	0.0002	рх	0.0001	жж	0.0	шр	0.0
е	0.0164	ед	0.0028	аж	0.0011	мя	0.0005	иц	0.0002	пк	0.0001	ьу	0.0	хэ	0.0
а	0.0164	чт	0.0027	ба	0.0011	тя	0.0005	яч	0.0002	дб	0.0001	ьф	0.0	цм	0.0
п	0.0156	ви	0.0027	ря	0.0011	лк	0.0005	ио	0.0002	чш	0.0001	юп	0.0	хь	0.0
с	0.0156	ар	0.0027	ах	0.0011	зе	0.0005	хл	0.0002	жо	0.0001	юа	0.0	эд	0.0
в	0.0151	ю	0.0027	иц	0.0011	ьш	0.0005	тд	0.0002	яг	0.0001	сж	0.0	дч	0.0
н	0.0138	ми	0.0027	др	0.001	ц	0.0005	рж	0.0002	дц	0.0001	бм	0.0	яф	0.0
и	0.0114	бы	0.0027	це	0.001	сы	0.0005	бщ	0.0002	яи	0.0001	гч	0.0	шп	0.0
то	0.0111	ик	0.0027	еп	0.001	вш	0.0005	яж	0.0002	нз	0.0001	яа	0.0	мф	0.0
я	0.0109	с	0.0026	ым	0.001	вз	0.0005	мп	0.0002	хе	0.0001	эг	0.0	мд	0.0
ст	0.0105	вы	0.0026	еш	0.001	иб	0.0004	ьз	0.0002	рц	0.0001	йи	0.0	лф	0.0
о	0.0099	со	0.0026	лю	0.001	ци	0.0004	ящ	0.0002	бс	0.0001	хп	0.0	гп	0.0
на	0.0094	вс	0.0025	гр	0.001	уз	0.0004	вя	0.0002	тп	0.0001	уф	0.0	йж	0.0
по	0.0092	им	0.0025	аю	0.001	ью	0.0004	чь	0.0002	эк	0.0001	юо	0.0	тб	0.0
ь	0.0088	сь	0.0025	ош	0.001	сч	0.0004	дт	0.0002	жь	0.0001	ьи	0.0	лц	0.0
не	0.0085	ди	0.0025	г	0.001	ьм	0.0004	зр	0.0002	ьв	0.0001	ао	0.0	кб	0.0
но	0.0084	сл	0.0024	рн	0.001	цо	0.0004	рб	0.0002	иф	0.0001	кг	0.0	пм	0.0
к	0.0084	пе	0.0024	д	0.001	шн	0.0004	сю	0.0002	пч	0.0001	мщ	0.0	вб	0.0
ко	0.0082	бо	0.0024	бл	0.001	кс	0.0004	пы	0.0002	тц	0.0001	мз	0.0	шф	0.0
ра	0.008	из	0.0024	вн	0.001	йс	0.0004	ео	0.0002	лт	0.0001	км	0.0	ьу	0.0
ка	0.008	нн	0.0023	ьк	0.001	ию	0.0004	оф	0.0002	лб	0.0001	ьр	0.0	еэ	0.0
ал	0.0079	ж	0.0023	кт	0.0009	фи	0.0004	цу	0.0002	уа	0.0001	фч	0.0	юй	0.0
ов	0.0079	ив	0.0023	уг	0.0009	ща	0.0004	ьб	0.0002	цв	0.0001	чп	0.0	эш	0.0
й	0.0079	ча	0.0023	ую	0.0009	б	0.0004	ср	0.0002	оц	0.0001	сш	0.0	тж	0.0
го	0.0076	ну	0.0023	ш	0.0009	зя	0.0004	ея	0.0002	рп	0.0001	кш	0.0	йэ	0.0
ни	0.0074	ок	0.0022	уч	0.0009	фе	0.0004	ху	0.0002	вг	0.0001	нж	0.0	жр	0.0
в	0.0071	ая	0.0022	зв	0.0009	ип	0.0004	дп	0.0002	яш	0.0001	хт	0.0	эй	0.0
т	0.0071	чи	0.0022	ай	0.0009	бя	0.0004	мс	0.0002	вв	0.0001	дж	0.0	мэ	0.0
ен	0.007	ие	0.0022	ыв	0.0009	пя	0.0004	мл	0.0002	юн	0.0001	лм	0.0	рэ	0.0
м	0.0068	ку	0.0022	гд	0.0009	ьш	0.0004	ьт	0.0002	юш	0.0001	тз	0.0	дг	0.0
ро	0.0067	оч	0.0021	ых	0.0009	ою	0.0004	ьг	0.0002	фм	0.0001	йф	0.0	кц	0.0
во	0.0066	ру	0.0021	ир	0.0009	ык	0.0004	рю	0.0002	йл	0.0001	ья	0.0	зп	0.0
т	0.0066	ое	0.0021	ги	0.0009	юд	0.0004	мк	0.0002	зз	0.0001	хз	0.0	лш	0.0
д	0.0065	му	0.0021	су	0.0009	рв	0.0004	нч	0.0002	ьб	0.0001	хс	0.0	зс	0.0
л	0.0064	бе	0.002	ур	0.0009	лн	0.0004	яя	0.0001	юж	0.0001	эх	0.0	рф	0.0
у	0.0063	ей	0.002	ф	0.0008	рд	0.0003	йш	0.0001	мм	0.0001	хд	0.0	фю	0.0
б	0.0063	ля	0.002	чн	0.0008	вт	0.0003	ац	0.0001	щ	0.0001	пх	0.0	лщ	0.0
ва	0.0062	са	0.002	пл	0.0008	иж	0.0003	дш	0.0001	оа	0.0001	гм	0.0	бд	0.0
м	0.0061	ае	0.0019	дв	0.0008	зл	0.0003	рр	0.0001	ф	0.0001	йп	0.0	тг	0.0
ер	0.006	ев	0.0019	ьс	0.0008	рм	0.0003	ьо	0.0001	хр	0.0001	бз	0.0	хя	0.0
ег	0.006	я	0.0019	сн	0.0008	зу	0.0003	ьд	0.0001	вч	0.0001	фл	0.0	жз	0.0
ли	0.0058	тв	0.0019	яд	0.0008	шу	0.0003	мр	0.0001	пс	0.0001	оэ	0.0	тш	0.0
от	0.0058	сп	0.0018	пу	0.0008	уе	0.0003	аи	0.0001	нр	0.0001	рщ	0.0	эс	0.0
ор	0.0058	дн	0.0018	уш	0.0008	жу	0.0003	йм	0.0001	гб	0.0001	чя	0.0	бг	0.0
ол	0.0058	ше	0.0018	аб	0.0008	рг	0.0003	п	0.0001	пб	0.0001	фы	0.0	дз	0.0
ел	0.0058	ад	0.0018	ук	0.0008	юц	0.0003	ьз	0.0001	йв	0.0	бх	0.0	юз	0.0
та	0.0057	ый	0.0018	еж	0.0008	нд	0.0003	аа	0.0001	ьц	0.0	эз	0.0	эн	0.0
ло	0.0057	па	0.0017	уб	0.0008	юб	0.0003	зж	0.0001	юг	0.0	нх	0.0	зю	0.0
ла	0.0055	ий	0.0017	мы	0.0008	дс	0.0003	рч	0.0001	фс	0.0	кп	0.0	уц	0.0
пр	0.0055	з	0.0017	аг	0.0008	йн	0.0003	ьц	0.0001	гг	0.0	эм	0.0	йр	0.0
те	0.0055	си	0.0017	иг	0.0007	рс	0.0003	фу	0.0001	яу	0.0	жб	0.0	шг	0.0
ос	0.0055	кр	0.0017	вл	0.0007	вп	0.0003	зч	0.0001	мб	0.0	уу	0.0	йа	0.0
ч	0.0054	уд	0.0017	би	0.0007	як	0.0003	еа	0.0001	нб	0.0	чч	0.0	гт	0.0
ть	0.0054	ду	0.0017	тк	0.0007	зг	0.0003	рш	0.0001	ья	0.0	уо	0.0	гж	0.0
ск	0.0053	ож	0.0017	ву	0.0007	яв	0.0003	еф	0.0001	уэ	0.0	ьх	0.0	жю	0.0
он	0.0053	пи	0.0017	ье	0.0007	ац	0.0003	хм	0.0001	фн	0.0	кк	0.0	цс	0.0
ре	0.0052	тс	0.0016	вр	0.0007	йт	0.0003	дю	0.0001	йб	0.0	хх	0.0	лэ	0.0
од	0.005	ту	0.0016	гу	0.0007	ущ	0.0003	вх	0.0001	юх	0.0	кч	0.0	эр	0.0
г	0.0049	гл	0.0016	нг	0.0007	ям	0.0003	тт	0.0001	ья	0.0	эв	0.0	хг	0.0
ом	0.0048	ят	0.0016	ды	0.0007	дк	0.0003	рл	0.0001	уи	0.0	хш	0.0	бб	0.0
ас	0.0047	э	0.0015	кл	0.0007	ж	0.0003	нг	0.0001	яо	0.0	жт	0.0	юф	0.0

де	0.0047	ич	0.0015	ха	0.0007	хи	0.0003	пп	0.0001	яй	0.0	ью	0.0	кю	0.0
ат	0.0047	сс	0.0015	лы	0.0007	тл	0.0003	нв	0.0001	йц	0.0	ээ	0.0	цп	0.0
за	0.0047	ыл	0.0015	ья	0.0007	ып	0.0003	гс	0.0001	мш	0.0	йу	0.0	кх	0.0
ог	0.0046	бр	0.0015	ке	0.0007	гн	0.0003	дм	0.0001	мц	0.0	лз	0.0	йх	0.0
к	0.0046	св	0.0015	щи	0.0007	ыр	0.0003	тм	0.0001	шм	0.0	щ	0.0	жл	0.0
че	0.0046	ид	0.0015	жд	0.0007	оо	0.0003	хв	0.0001	щн	0.0	дд	0.0	юц	0.0
ан	0.0045	зн	0.0015	жн	0.0007	хн	0.0003	ш	0.0001	ьп	0.0	чв	0.0	хк	0.0
ри	0.0045	ек	0.0014	ял	0.0007	лж	0.0003	лд	0.0001	дх	0.0	юл	0.0	фф	0.0
р	0.0045	ия	0.0014	зы	0.0006	лч	0.0003	цк	0.0001	бв	0.0	йо	0.0	шб	0.0
ве	0.0044	ех	0.0014	нк	0.0006	вк	0.0003	рз	0.0001	юр	0.0	юи	0.0	цо	0.0
ит	0.0044	эт	0.0014	ыс	0.0006	ун	0.0003	жк	0.0001	жч	0.0	из	0.0	бф	0.0
ак	0.0043	га	0.0014	рт	0.0006	яз	0.0003	яц	0.0001	пг	0.0	ць	0.0	хб	0.0
з	0.0042	ут	0.0014	оя	0.0006	вд	0.0003	еу	0.0001	эл	0.0	пш	0.0	нм	0.0
аз	0.0042	ты	0.0014	шь	0.0006	ях	0.0003	яп	0.0001	мж	0.0	хж	0.0	цэ	0.0
да	0.0042	х	0.0014	см	0.0006	зм	0.0003	ау	0.0001	бш	0.0	сф	0.0	пц	0.0
ил	0.0042	уж	0.0014	чу	0.0006	ын	0.0003	ыг	0.0001	тх	0.0	ьщ	0.0	ьэ	0.0
ы	0.004	ня	0.0014	ув	0.0006	сб	0.0003	мт	0.0001	зт	0.0	мх	0.0	вю	0.0
у	0.004	жи	0.0014	уп	0.0006	яе	0.0002	жс	0.0001	нш	0.0	вц	0.0	лр	0.0
ле	0.0039	ез	0.0014	ещ	0.0006	ею	0.0002	фа	0.0001	нф	0.0	пц	0.0	дф	0.0
ес	0.0039	оп	0.0014	дя	0.0006	бн	0.0002	юм	0.0001	жм	0.0	мю	0.0	йе	0.0
ем	0.0038	мн	0.0014	ии	0.0006	кв	0.0002	щу	0.0001	чл	0.0	чм	0.0	кэ	0.0
ся	0.0037	их	0.0013	ян	0.0006	ыч	0.0002	ьи	0.0001	йг	0.0	яэ	0.0	гц	0.0
ой	0.0036	ры	0.0013	яс	0.0006	йд	0.0002	ю	0.0001	чр	0.0	бц	0.0	цг	0.0
н	0.0036	лу	0.0013	рк	0.0006	уй	0.0002	лл	0.0001	сг	0.0	ьы	0.0	фб	0.0
е	0.0036	ши	0.0013	рь	0.0006	еи	0.0002	иа	0.0001	ьэ	0.0	гы	0.0	вф	0.0
ль	0.0036	р	0.0013	ют	0.0006	фо	0.0002	иу	0.0001	гв	0.0	шш	0.0	щр	0.0
до	0.0036	еч	0.0013	ох	0.0006	шо	0.0002	уя	0.0001	юя	0.0	нп	0.0	эп	0.0
ме	0.0036	ул	0.0013	шл	0.0006	зь	0.0002	вм	0.0001	ьж	0.0	кз	0.0	тц	0.0
ки	0.0035	нь	0.0013	дь	0.0006	лг	0.0002	чо	0.0001	юв	0.0	э	0.0	пз	0.0
ин	0.0035	лс	0.0013	ца	0.0006	зб	0.0002	нщ	0.0001	кж	0.0	фв	0.0	фг	0.0
мо	0.0033	тн	0.0012	ои	0.0006	аф	0.0002	гк	0.0001	шв	0.0	тф	0.0	цц	0.0
ны	0.0033	ее	0.0012	дл	0.0006	цы	0.0002	яр	0.0001	юк	0.0	аз	0.0	шс	0.0
же	0.0033	ус	0.0012	кн	0.0005	сд	0.0002	оу	0.0001	фт	0.0	жг	0.0	зц	0.0
ти	0.0032	еб	0.0012	ьт	0.0005	ню	0.0002	мь	0.0001	йя	0.0	ьц	0.0	вэ	0.0
хо	0.0032	бу	0.0012	зи	0.0005	оц	0.0002	зк	0.0001	эф	0.0	тэ	0.0	йз	0.0
об	0.0031	ум	0.0012	ух	0.0005	фр	0.0002	сц	0.0001	нл	0.0	кд	0.0	юз	0.0
ис	0.0031	ап	0.0012	иш	0.0005	тч	0.0002	ьч	0.0001	мг	0.0	дэ	0.0	гю	0.0
се	0.0031	жа	0.0012	чк	0.0005	шт	0.0002	юс	0.0001	мв	0.0	ьл	0.0	гз	0.0
ма	0.003	ще	0.0012	ч	0.0005	йк	0.0002	ьд	0.0001	юю	0.0	фь	0.0	пф	0.0
ег	0.003	ша	0.0012	зо	0.0005	вь	0.0002	йч	0.0001	цт	0.0	й	0.0	фп	0.0
ав	0.0029	ые	0.0012	ц	0.0005	яю	0.0002	пт	0.0001	лв	0.0	хч	0.0	бп	0.0
х	0.0029	ьн	0.0012	шк	0.0005	бь	0.0002	бк	0.0001	мч	0.0	лх	0.0	эц	0.0
ам	0.0029	ач	0.0011	нс	0.0005	яб	0.0002	лп	0.0001	бч	0.0	бж	0.0	цн	0.0
л	0.0029	оз	0.0011	нц	0.0005	юч	0.0002	тю	0.0001	сз	0.0	пд	0.0	цх	0.0

Results with spaces (non-cross)

о	0.0183	ав	0.0028	аш	0.0011	шк	0.0005	зб	0.0002	чо	0.0001	лз	0.0	хш	0.0
и	0.0179	ви	0.0028	ша	0.0011	мя	0.0005	яж	0.0002	лл	0.0001	ьэ	0.0	жт	0.0
а	0.0166	л	0.0028	лю	0.0011	кс	0.0005	аф	0.0002	нц	0.0001	тх	0.0	ээ	0.0
е	0.0164	чт	0.0027	ьн	0.0011	нс	0.0005	хв	0.0002	уя	0.0001	зт	0.0	э	0.0
с	0.0157	ю	0.0027	гр	0.0011	нц	0.0005	ац	0.0002	дб	0.0001	ьц	0.0	дг	0.0
п	0.0157	ар	0.0027	аж	0.0011	ец	0.0005	сд	0.0002	вм	0.0001	нш	0.0	мэ	0.0
в	0.015	бы	0.0027	ап	0.0011	ц	0.0005	ню	0.0002	рп	0.0001	нф	0.0	сф	0.0
н	0.0137	с	0.0027	ря	0.0011	шл	0.0005	ьт	0.0002	яр	0.0001	тш	0.0	тц	0.0
и	0.0115	ми	0.0027	ош	0.0011	вш	0.0005	ощ	0.0002	бк	0.0001	жм	0.0	щ	0.0
то	0.0111	ик	0.0027	д	0.0011	ьш	0.0005	иц	0.0002	лб	0.0001	чл	0.0	чв	0.0
я	0.0108	ед	0.0027	ьк	0.0011	иб	0.0004	хл	0.0002	гк	0.0001	йг	0.0	шс	0.0
ст	0.0106	бо	0.0025	бл	0.001	ци	0.0004	яц	0.0002	оу	0.0001	гч	0.0	гз	0.0
о	0.0098	вс	0.0025	це	0.001	йс	0.0004	тч	0.0002	эк	0.0001	чр	0.0	бж	0.0
на	0.0094	вы	0.0025	еп	0.001	ям	0.0004	ср	0.0002	сц	0.0001	йи	0.0	кц	0.0
по	0.0091	съ	0.0025	ым	0.001	бя	0.0004	рж	0.0002	цв	0.0001	эх	0.0	пш	0.0
ь	0.0089	пе	0.0025	ыв	0.001	уз	0.0004	йк	0.0002	ьг	0.0001	аэ	0.0	хж	0.0
но	0.0086	им	0.0025	ба	0.001	ью	0.0004	бь	0.0002	пн	0.0001	юю	0.0	мю	0.0
не	0.0085	со	0.0025	г	0.001	ьм	0.0004	рю	0.0002	йч	0.0001	юя	0.0	лш	0.0
к	0.0084	ди	0.0025	аю	0.001	б	0.0004	мк	0.0002	лп	0.0001	ьж	0.0	чм	0.0
ка	0.0081	ча	0.0024	рн	0.001	лн	0.0004	яб	0.0002	хр	0.0001	юв	0.0	эй	0.0
ра	0.0081	из	0.0024	вн	0.001	шн	0.0004	пь	0.0002	тю	0.0001	кж	0.0	жв	0.0
ко	0.0081	сл	0.0024	ги	0.0009	ьш	0.0004	юч	0.0002	ьб	0.0001	шв	0.0	ьл	0.0
й	0.008	нн	0.0023	др	0.0009	ге	0.0004	сх	0.0002	вв	0.0001	йп	0.0	бц	0.0
ов	0.008	ж	0.0023	уг	0.0009	рс	0.0004	тд	0.0002	яи	0.0001	фт	0.0	гы	0.0
ал	0.0079	ив	0.0023	ую	0.0009	ща	0.0004	мс	0.0002	нз	0.0001	кп	0.0	ьы	0.0
го	0.0077	ну	0.0023	ш	0.0009	зя	0.0004	мп	0.0002	хе	0.0001	жж	0.0	шш	0.0
ни	0.0075	ок	0.0023	уч	0.0009	лк	0.0004	зр	0.0002	щ	0.0001	йя	0.0	йе	0.0
т	0.0072	чи	0.0022	аг	0.0009	ип	0.0004	дп	0.0002	эк	0.0001	оа	0.0	фв	0.0
в	0.0071	ая	0.0022	еш	0.0009	пя	0.0004	ео	0.0002	жь	0.0001	дд	0.0	тэ	0.0
ен	0.0069	ру	0.0021	зв	0.0009	ою	0.0004	ьч	0.0002	юн	0.0001	эф	0.0	дэ	0.0
ро	0.0068	ое	0.0021	су	0.0009	ык	0.0004	чь	0.0002	иф	0.0001	нл	0.0	эд	0.0
м	0.0067	ку	0.0021	ир	0.0009	юд	0.0004	рб	0.0002	тц	0.0001	юз	0.0	эи	0.0
д	0.0066	му	0.0021	гд	0.0009	рв	0.0004	ху	0.0002	пб	0.0001	кш	0.0	дф	0.0
т	0.0066	ие	0.0021	ых	0.0009	вт	0.0003	ьб	0.0002	оц	0.0001	мв	0.0	фь	0.0
во	0.0065	бе	0.002	ур	0.0009	рм	0.0003	рх	0.0002	яш	0.0001	лв	0.0	эн	0.0
л	0.0064	оч	0.002	аб	0.0009	ьн	0.0003	яя	0.0001	фм	0.0001	мх	0.0	й	0.0
у	0.0063	ей	0.002	пл	0.0008	кв	0.0003	йш	0.0001	йл	0.0001	рф	0.0	хч	0.0
б	0.0062	ля	0.002	кт	0.0008	фр	0.0003	ац	0.0001	мм	0.0001	фя	0.0	лх	0.0
ва	0.0061	дн	0.0019	би	0.0008	рд	0.0003	дш	0.0001	зз	0.0001	йа	0.0	пд	0.0
ет	0.006	ае	0.0019	ф	0.0008	зл	0.0003	аа	0.0001	нр	0.0001	ьу	0.0	нй	0.0
м	0.006	ев	0.0019	дв	0.0008	иж	0.0003	рр	0.0001	дч	0.0001	ьф	0.0	ьж	0.0
ор	0.0059	са	0.0019	уб	0.0008	зу	0.0003	ьо	0.0001	ф	0.0001	юп	0.0	чф	0.0
ол	0.0059	я	0.0019	мы	0.0008	ьч	0.0003	ьд	0.0001	пс	0.0001	юа	0.0	шр	0.0
ли	0.0058	тв	0.0019	ьс	0.0008	йн	0.0003	уй	0.0001	гб	0.0001	сж	0.0	хэ	0.0
та	0.0058	сп	0.0018	ву	0.0008	уе	0.0003	мр	0.0001	эл	0.0	жб	0.0	хь	0.0
ер	0.0058	ше	0.0018	сн	0.0008	юб	0.0003	йм	0.0001	яа	0.0	уц	0.0	вц	0.0
ел	0.0058	ад	0.0018	яд	0.0008	фе	0.0003	мь	0.0001	ао	0.0	щь	0.0	цм	0.0
от	0.0057	па	0.0017	ай	0.0008	шу	0.0003	п	0.0001	йв	0.0	эг	0.0	гт	0.0
ло	0.0057	си	0.0017	пу	0.0008	нд	0.0003	ьз	0.0001	ьц	0.0	пц	0.0	шю	0.0
те	0.0056	ий	0.0017	уш	0.0008	сч	0.0003	зж	0.0001	гв	0.0	хп	0.0	яф	0.0
пр	0.0055	з	0.0017	ье	0.0008	жу	0.0003	рч	0.0001	юг	0.0	юу	0.0	шп	0.0
ос	0.0055	ду	0.0017	ук	0.0008	ию	0.0003	уа	0.0001	уф	0.0	юо	0.0	лф	0.0
ч	0.0054	кр	0.0017	еж	0.0008	лж	0.0003	ьв	0.0001	пф	0.0	кг	0.0	вб	0.0
ла	0.0054	уд	0.0017	гу	0.0007	рг	0.0003	ю	0.0001	фс	0.0	км	0.0	гп	0.0
он	0.0054	ож	0.0017	ке	0.0007	ющ	0.0003	ьц	0.0001	гт	0.0	мщ	0.0	лц	0.0
ть	0.0053	ьй	0.0017	нт	0.0007	цо	0.0003	фу	0.0001	яу	0.0	юц	0.0	кб	0.0
ре	0.0052	пи	0.0017	вл	0.0007	дс	0.0003	зч	0.0001	мб	0.0	мз	0.0	юе	0.0
ск	0.0051	ят	0.0016	вр	0.0007	яз	0.0003	рш	0.0001	нб	0.0	вэ	0.0	пм	0.0
од	0.0051	тс	0.0016	тк	0.0007	вп	0.0003	еф	0.0001	жч	0.0	ьр	0.0	шф	0.0
г	0.005	жи	0.0016	ии	0.0007	фи	0.0003	рц	0.0001	ья	0.0	гф	0.0	еэ	0.0
ом	0.0049	гл	0.0016	чн	0.0007	оо	0.0003	вч	0.0001	кк	0.0	фч	0.0	фю	0.0
ат	0.0048	ту	0.0016	ха	0.0007	яв	0.0003	хм	0.0001	уэ	0.0	гм	0.0	юй	0.0
за	0.0048	э	0.0015	ои	0.0007	як	0.0003	жо	0.0001	эц	0.0	юл	0.0	эш	0.0
че	0.0047	эт	0.0015	уп	0.0007	зг	0.0003	дю	0.0001	фн	0.0	чп	0.0	тж	0.0

де	0.0047	ич	0.0015	жн	0.0007	цы	0.0003	юш	0.0001	цт	0.0	мд	0.0	йэ	0.0
к	0.0046	ех	0.0015	жд	0.0007	йт	0.0003	вх	0.0001	йб	0.0	дж	0.0	жр	0.0
ас	0.0045	сс	0.0015	ял	0.0007	уц	0.0003	иа	0.0001	бч	0.0	рц	0.0	рэ	0.0
ри	0.0045	ыл	0.0015	рь	0.0007	тл	0.0003	тт	0.0001	кз	0.0	кч	0.0	лэ	0.0
ог	0.0045	ты	0.0015	лы	0.0007	эм	0.0003	рл	0.0001	юх	0.0	нж	0.0	зп	0.0
ве	0.0045	зн	0.0015	щи	0.0007	дк	0.0003	нг	0.0001	ба	0.0	хз	0.0	жл	0.0
ан	0.0044	х	0.0015	иг	0.0006	ж	0.0003	пп	0.0001	щн	0.0	юф	0.0	пщ	0.0
р	0.0044	бр	0.0015	зы	0.0006	цу	0.0003	вг	0.0001	бв	0.0	хт	0.0	йх	0.0
ак	0.0043	ид	0.0015	рк	0.0006	хи	0.0003	нв	0.0001	сш	0.0	нх	0.0	лщ	0.0
ит	0.0043	мн	0.0015	нк	0.0006	ун	0.0003	бс	0.0001	мч	0.0	тз	0.0	щю	0.0
ил	0.0042	ек	0.0014	ыс	0.0006	ып	0.0003	ьз	0.0001	уи	0.0	йф	0.0	бд	0.0
з	0.0042	га	0.0014	ух	0.0006	гн	0.0003	чш	0.0001	ью	0.0	ья	0.0	тг	0.0
аз	0.0041	ия	0.0014	рт	0.0006	ыр	0.0003	пк	0.0001	яо	0.0	юи	0.0	хя	0.0
да	0.0041	ня	0.0014	оя	0.0006	хн	0.0003	цк	0.0001	жс	0.0	хс	0.0	жз	0.0
ле	0.004	оп	0.0014	шь	0.0006	вд	0.0003	гс	0.0001	йй	0.0	хд	0.0	эс	0.0
ы	0.0039	св	0.0014	см	0.0006	ях	0.0003	дм	0.0001	йц	0.0	нп	0.0	бг	0.0
у	0.0039	ут	0.0014	кл	0.0006	вк	0.0003	тм	0.0001	бм	0.0	пх	0.0	зю	0.0
ес	0.0038	лу	0.0014	ян	0.0006	вя	0.0003	яч	0.0001	эс	0.0	тф	0.0	ьэ	0.0
ем	0.0038	уж	0.0014	чу	0.0006	сб	0.0003	ш	0.0001	иу	0.0	бз	0.0	хк	0.0
ся	0.0037	их	0.0013	ув	0.0006	ио	0.0002	лд	0.0001	уу	0.0	оз	0.0	нм	0.0
ой	0.0036	ши	0.0013	дь	0.0006	фо	0.0002	пт	0.0001	мш	0.0	йу	0.0	йр	0.0
н	0.0036	ры	0.0013	ца	0.0006	пы	0.0002	ыг	0.0001	мц	0.0	юж	0.0	шг	0.0
ки	0.0036	нь	0.0013	ют	0.0006	яе	0.0002	лт	0.0001	лм	0.0	чя	0.0	гж	0.0
е	0.0036	р	0.0013	ох	0.0006	ею	0.0002	рз	0.0001	шм	0.0	сэ	0.0	кх	0.0
ль	0.0036	ез	0.0013	ещ	0.0006	мл	0.0002	жк	0.0001	вц	0.0	фы	0.0	жю	0.0
ин	0.0035	ул	0.0013	яс	0.0006	шт	0.0002	яц	0.0001	ып	0.0	бх	0.0	цф	0.0
ме	0.0035	еч	0.0013	зе	0.0006	бн	0.0002	пч	0.0001	ьи	0.0	эз	0.0	цс	0.0
до	0.0035	лс	0.0013	ды	0.0006	дт	0.0002	яг	0.0001	дх	0.0	дз	0.0	эр	0.0
мо	0.0033	тн	0.0012	дл	0.0006	зь	0.0002	еу	0.0001	йж	0.0	фп	0.0	хб	0.0
се	0.0032	ее	0.0012	ья	0.0006	йд	0.0002	яп	0.0001	мг	0.0	ьщ	0.0	кя	0.0
же	0.0032	ус	0.0012	кн	0.0005	ан	0.0002	ау	0.0001	сг	0.0	эм	0.0	бб	0.0
ис	0.0032	бу	0.0012	ч	0.0005	сю	0.0002	яю	0.0001	юр	0.0	мф	0.0	пз	0.0
ны	0.0032	еб	0.0012	ыт	0.0005	ей	0.0002	мт	0.0001	йз	0.0	из	0.0	кю	0.0
ма	0.0031	зд	0.0012	зи	0.0005	нч	0.0002	тп	0.0001	жг	0.0	ьу	0.0	цп	0.0
хо	0.0031	ум	0.0012	сы	0.0005	еа	0.0002	фа	0.0001	пг	0.0	хг	0.0	цб	0.0
об	0.0031	жа	0.0012	чк	0.0005	лч	0.0002	юм	0.0001	фл	0.0	чч	0.0	фф	0.0
ти	0.0031	ще	0.0012	иш	0.0005	ея	0.0002	щю	0.0001	бш	0.0	уо	0.0	шб	0.0
тр	0.003	ые	0.0012	дя	0.0005	шо	0.0002	ьд	0.0001	тб	0.0	йо	0.0	бф	0.0
ам	0.003	ач	0.0011	вз	0.0005	вь	0.0002	дц	0.0001	яэ	0.0	ьх	0.0	нэ	0.0
ег	0.003	ах	0.0011	тя	0.0005	лг	0.0002	юс	0.0001	жц	0.0	хх	0.0	пю	0.0
х	0.0029	иц	0.0011	зо	0.0005	оф	0.0002	ьи	0.0001	сз	0.0	эв	0.0	цэ	0.0
а	0.0028	оз	0.0011	ц	0.0005	бщ	0.0002	юк	0.0001	мж	0.0	кд	0.0	бт	0.0

Results without spaces (cross)

то	0.0136	ип	0.0027	ря	0.0013	рв	0.0007	ьо	0.0003	зс	0.0002	йф	0.0001	бг	0.0
ст	0.0127	му	0.0027	вр	0.0013	вд	0.0006	яу	0.0003	йа	0.0002	вж	0.0001	пш	0.0
ов	0.0118	ек	0.0026	ук	0.0013	нп	0.0006	юи	0.0003	лз	0.0002	лэ	0.0001	цд	0.0
на	0.0111	ля	0.0026	кт	0.0012	бя	0.0006	лт	0.0003	хт	0.0002	гч	0.0001	йщ	0.0
по	0.0109	тс	0.0026	бл	0.0012	шь	0.0006	юк	0.0003	кг	0.0002	кэ	0.0001	ьф	0.0
но	0.0102	ку	0.0026	тк	0.0012	тд	0.0006	ья	0.0003	рх	0.0002	лш	0.0001	мю	0.0
не	0.0102	чи	0.0026	ьв	0.0012	иу	0.0006	шо	0.0003	вэ	0.0002	зт	0.0001	ьы	0.0
ко	0.0102	сп	0.0025	ую	0.0012	дя	0.0006	мб	0.0003	хк	0.0002	тю	0.0001	шш	0.0
ен	0.0098	ру	0.0025	це	0.0012	мк	0.0006	вь	0.0003	юо	0.0002	лф	0.0001	цр	0.0
ка	0.0098	бе	0.0025	зв	0.0012	нд	0.0006	нг	0.0003	юм	0.0002	гм	0.0001	эр	0.0
ал	0.0096	ят	0.0024	ун	0.0012	чк	0.0006	лб	0.0003	рш	0.0002	хз	0.0001	нш	0.0
ра	0.0096	дн	0.0024	аю	0.0012	ау	0.0006	тб	0.0003	кд	0.0002	гп	0.0001	дэ	0.0
го	0.0093	ей	0.0024	уг	0.0012	вг	0.0006	зб	0.0003	нз	0.0002	мф	0.0001	вф	0.0
ни	0.0091	са	0.0024	еж	0.0012	ец	0.0006	юн	0.0003	юр	0.0002	тш	0.0001	цш	0.0
ос	0.0087	ож	0.0024	кс	0.0012	мя	0.0006	ыг	0.0003	кж	0.0002	тф	0.0001	чф	0.0
во	0.0084	ич	0.0024	лн	0.0012	нв	0.0006	цы	0.0003	тз	0.0002	кц	0.0001	дд	0.0
он	0.0082	мн	0.0024	ке	0.0011	ьч	0.0006	ащ	0.0003	нм	0.0002	фм	0.0001	цг	0.0
ро	0.0081	уд	0.0023	ги	0.0011	зе	0.0006	лм	0.0003	жк	0.0002	цс	0.0001	цм	0.0
от	0.008	ьн	0.0023	нс	0.0011	нц	0.0006	зп	0.0003	пс	0.0002	жб	0.0001	фь	0.0
ет	0.0079	ез	0.0023	оя	0.0011	шл	0.0006	ьу	0.0003	оц	0.0002	вц	0.0001	бт	0.0
ор	0.0076	ии	0.0022	кн	0.0011	ыш	0.0006	ню	0.0003	бк	0.0002	бп	0.0001	лх	0.0
ас	0.0075	ше	0.0022	ву	0.0011	еу	0.0006	сд	0.0003	йэ	0.0001	бб	0.0001	дф	0.0
ло	0.0075	ус	0.0022	уб	0.0011	хн	0.0006	кч	0.0003	дш	0.0001	хф	0.0	шр	0.0
ер	0.0074	еб	0.0022	гд	0.0011	шк	0.0006	ощ	0.0003	ыж	0.0001	чч	0.0	бц	0.0
ол	0.0074	еч	0.0022	су	0.0011	ык	0.0006	хл	0.0003	мь	0.0001	чд	0.0	вю	0.0
ел	0.0074	лс	0.0022	яи	0.0011	юд	0.0006	аф	0.0003	пт	0.0001	ьц	0.0	шю	0.0
ва	0.0073	ду	0.0021	ыс	0.0011	юс	0.0005	ср	0.0003	кя	0.0001	фс	0.0	юэ	0.0
ли	0.0072	кр	0.0021	ых	0.0011	ьи	0.0005	цу	0.0003	юж	0.0001	жч	0.0	вщ	0.0
та	0.0071	ут	0.0021	мс	0.0011	тм	0.0005	кк	0.0003	ьх	0.0001	гз	0.0	зц	0.0
ан	0.0071	ои	0.0021	ял	0.0011	уе	0.0005	дп	0.0003	рз	0.0001	гг	0.0	жз	0.0
те	0.0069	ту	0.0021	би	0.001	йч	0.0005	зк	0.0003	фу	0.0001	ьэ	0.0	эн	0.0
од	0.0069	пи	0.0021	дв	0.001	ьб	0.0005	оэ	0.0003	мх	0.0001	цт	0.0	пм	0.0
ат	0.0068	тн	0.0021	як	0.001	ьб	0.0005	ущ	0.0003	эж	0.0001	бм	0.0	гю	0.0
ом	0.0067	ех	0.002	йн	0.001	ыр	0.0005	лл	0.0003	юш	0.0001	чв	0.0	эд	0.0
ла	0.0064	сс	0.002	ьп	0.001	еа	0.0005	ищ	0.0003	чп	0.0001	хш	0.0	шф	0.0
пр	0.0064	па	0.002	ай	0.001	шн	0.0005	рж	0.0003	чш	0.0001	нф	0.0	фю	0.0
ес	0.0063	ий	0.002	уш	0.001	ея	0.0005	рп	0.0003	дм	0.0001	жг	0.0	цз	0.0
ть	0.0063	ыл	0.002	вл	0.001	кп	0.0005	зр	0.0003	сц	0.0001	эл	0.0	эш	0.0
ре	0.0063	оз	0.002	нт	0.001	дс	0.0005	мг	0.0003	тц	0.0001	бш	0.0	пг	0.0
ск	0.0062	ьс	0.002	мп	0.001	сч	0.0005	чь	0.0003	юе	0.0001	чз	0.0	гэ	0.0
ак	0.0062	жи	0.002	ьи	0.001	иа	0.0005	рб	0.0003	яф	0.0001	чб	0.0	чц	0.0
ис	0.0061	зн	0.002	йп	0.001	яч	0.0005	юч	0.0003	уэ	0.0001	ьщ	0.0	пд	0.0
ин	0.006	си	0.002	пл	0.0009	аа	0.0005	оа	0.0003	дг	0.0001	зх	0.0	зю	0.0
ит	0.006	яс	0.002	чн	0.0009	ге	0.0005	хр	0.0003	уф	0.0001	жм	0.0	хю	0.0
ог	0.0059	ый	0.002	вт	0.0009	лг	0.0005	вч	0.0003	вх	0.0001	чс	0.0	фз	0.0
де	0.0056	ач	0.0019	ха	0.0009	йо	0.0005	гс	0.0003	мэ	0.0001	эх	0.0	жш	0.0
за	0.0056	гл	0.0019	ья	0.0009	зя	0.0005	хс	0.0003	цп	0.0001	яй	0.0	жэ	0.0
че	0.0055	ян	0.0019	см	0.0009	ци	0.0005	нр	0.0003	ья	0.0001	юю	0.0	лщ	0.0

ве	0.0055	ия	0.0018	ын	0.0009	тч	0.0005	юв	0.0003	хб	0.0001	шп	0.0	фы	0.0
ил	0.0055	их	0.0018	ьм	0.0009	мт	0.0005	фр	0.0003	сз	0.0001	ья	0.0	ыф	0.0
ри	0.0054	ее	0.0018	пу	0.0009	пя	0.0005	уа	0.0003	бв	0.0001	бч	0.0	фн	0.0
аз	0.0054	ум	0.0018	ют	0.0009	ща	0.0005	пы	0.0002	юл	0.0001	бж	0.0	жл	0.0
ем	0.0054	лу	0.0018	лв	0.0009	юб	0.0005	йш	0.0002	яю	0.0001	жж	0.0	фд	0.0
ав	0.0052	ьк	0.0018	вк	0.0009	сы	0.0005	ац	0.0002	жс	0.0001	зш	0.0	гц	0.0
ле	0.0051	св	0.0018	лк	0.0009	ьд	0.0005	ею	0.0002	хж	0.0001	жя	0.0	жр	0.0
ив	0.0049	оо	0.0018	ох	0.0009	тл	0.0005	шт	0.0002	йе	0.0001	хя	0.0	зф	0.0
об	0.0048	бр	0.0018	жн	0.0009	ьш	0.0005	еэ	0.0002	щу	0.0001	фя	0.0	гж	0.0
да	0.0048	эт	0.0017	лы	0.0009	яр	0.0005	рр	0.0002	юг	0.0001	юф	0.0	эб	0.0
ки	0.0047	га	0.0017	мы	0.0009	ьз	0.0005	зь	0.0002	чо	0.0001	нж	0.0	эс	0.0
мо	0.0045	ты	0.0017	гу	0.0008	ью	0.0005	уу	0.0002	зз	0.0001	бд	0.0	зэ	0.0
ти	0.0044	вн	0.0017	зы	0.0008	уо	0.0005	уя	0.0002	йц	0.0001	уц	0.0	кю	0.0
ся	0.0044	ня	0.0017	рк	0.0008	хп	0.0004	гв	0.0002	юх	0.0001	пц	0.0	шг	0.0
ик	0.0043	аг	0.0017	кв	0.0008	яе	0.0004	сю	0.0002	ьж	0.0001	цн	0.0	хщ	0.0
ев	0.0043	ио	0.0016	тп	0.0008	рд	0.0004	ыз	0.0002	мш	0.0001	жв	0.0	зщ	0.0
до	0.0043	уч	0.0016	иш	0.0008	бн	0.0004	тг	0.0002	дз	0.0001	мц	0.0	щк	0.0
ой	0.0042	ыв	0.0016	ыт	0.0008	зу	0.0004	рч	0.0002	дб	0.0001	мщ	0.0	фф	0.0
ам	0.0042	уп	0.0016	жд	0.0008	ьч	0.0004	рю	0.0002	сж	0.0001	жт	0.0	цэ	0.0
ль	0.0042	аи	0.0016	йв	0.0008	фе	0.0004	ьц	0.0002	яц	0.0001	юц	0.0	гы	0.0
ед	0.0042	уж	0.0016	мв	0.0008	йм	0.0004	хг	0.0002	юз	0.0001	рэ	0.0	лц	0.0
ме	0.0042	аб	0.0016	рт	0.0008	шу	0.0004	фо	0.0002	юу	0.0001	нэ	0.0	що	0.0
ми	0.004	ир	0.0016	йи	0.0008	тт	0.0004	лр	0.0002	шс	0.0001	фт	0.0	йю	0.0
ег	0.004	ах	0.0016	рь	0.0008	жу	0.0004	зч	0.0002	дх	0.0001	гф	0.0	бф	0.0
вс	0.0039	яв	0.0016	яз	0.0008	лж	0.0004	хм	0.0002	йх	0.0001	дж	0.0	щп	0.0
ма	0.0039	ул	0.0016	нк	0.0008	нч	0.0004	еф	0.0002	яш	0.0001	кш	0.0	эв	0.0
се	0.0039	иб	0.0015	вз	0.0008	рг	0.0004	йж	0.0002	хч	0.0001	бэ	0.0	дщ	0.0
хо	0.0039	аж	0.0015	ды	0.0008	цо	0.0004	нб	0.0002	нщ	0.0001	сф	0.0	тщ	0.0
же	0.0039	ры	0.0015	тя	0.0008	мм	0.0004	бщ	0.0002	сш	0.0001	ць	0.0	пно	0.0
ны	0.0039	зд	0.0015	ям	0.0008	вм	0.0004	мр	0.0002	дю	0.0001	бз	0.0	щб	0.0
ар	0.0038	жа	0.0015	кл	0.0008	рм	0.0004	яа	0.0002	юя	0.0001	фл	0.0	щт	0.0
ви	0.0037	ще	0.0015	ци	0.0008	ию	0.0004	цк	0.0002	пн	0.0001	шб	0.0	щс	0.0
тр	0.0037	еи	0.0015	йт	0.0008	зг	0.0004	ьр	0.0002	пп	0.0001	рщ	0.0	шч	0.0
ок	0.0037	ши	0.0015	лп	0.0008	йр	0.0004	кз	0.0002	яэ	0.0001	цч	0.0	эг	0.0
из	0.0036	ые	0.0015	иж	0.0007	йг	0.0004	йл	0.0002	тх	0.0001	рф	0.0	чх	0.0
им	0.0036	нь	0.0015	зи	0.0007	гн	0.0004	ящ	0.0002	мж	0.0001	цб	0.0	пщ	0.0
оп	0.0036	иц	0.0014	яо	0.0007	хв	0.0004	мз	0.0002	тэ	0.0001	бх	0.0	жф	0.0
еп	0.0035	аш	0.0014	йд	0.0007	ях	0.0004	пч	0.0002	жо	0.0001	фп	0.0	цх	0.0
оч	0.0033	ув	0.0014	ьт	0.0007	сб	0.0004	уй	0.0002	чр	0.0001	чм	0.0	шд	0.0
нн	0.0032	яп	0.0014	уз	0.0007	юп	0.0004	аз	0.0002	хе	0.0001	хх	0.0	щз	0.0
бы	0.0032	ым	0.0014	ьо	0.0007	мч	0.0004	фа	0.0002	тж	0.0001	эм	0.0	щч	0.0
ап	0.0032	яд	0.0014	йк	0.0007	дк	0.0004	бь	0.0002	чл	0.0001	пх	0.0	гх	0.0
чт	0.0031	бу	0.0014	зо	0.0007	йб	0.0004	пь	0.0002	рц	0.0001	чг	0.0	юй	0.0
ад	0.0031	йс	0.0014	лч	0.0007	ющ	0.0004	иф	0.0002	гб	0.0001	пв	0.0	фб	0.0
ие	0.003	ео	0.0014	ещ	0.0007	фи	0.0004	йя	0.0002	шв	0.0001	пз	0.0	эп	0.0
тв	0.003	ош	0.0014	ып	0.0007	лд	0.0004	хд	0.0002	эк	0.0001	шм	0.0	чю	0.0
со	0.003	ао	0.0013	рс	0.0007	ою	0.0004	км	0.0002	жь	0.0001	кц	0.0	цц	0.0
ое	0.003	вп	0.0013	яб	0.0007	мл	0.0004	йу	0.0002	кх	0.0001	фв	0.0	эз	0.0
сь	0.003	еш	0.0013	ца	0.0007	мд	0.0004	цв	0.0002	сэ	0.0001	сщ	0.0	фк	0.0
ая	0.003	др	0.0013	дь	0.0007	вя	0.0004	бс	0.0002	ьэ	0.0001	гц	0.0	ця	0.0
ди	0.003	ье	0.0013	вв	0.0007	яж	0.0004	рл	0.0002	ьу	0.0001	жп	0.0	эф	0.0
вы	0.0029	сн	0.0013	чу	0.0007	зм	0.0004	дц	0.0002	пк	0.0001	ээ	0.0	гя	0.0
сл	0.0029	лю	0.0013	вш	0.0007	ьг	0.0004	дт	0.0002	дч	0.0001	эи	0.0	щв	0.0
ну	0.0029	рн	0.0013	яг	0.0007	вб	0.0003	гк	0.0002	из	0.0001	чя	0.0	цл	0.0
бо	0.0029	гр	0.0013	уи	0.0007	яя	0.0003	ху	0.0002	нх	0.0001	кф	0.0	эо	0.0
пе	0.0029	иг	0.0013	хи	0.0007	оф	0.0003	сг	0.0002	нл	0.0001	хэ	0.0	чж	0.0
ча	0.0028	ша	0.0013	ух	0.0007	кб	0.0003	йз	0.0002	юа	0.0001	гт	0.0	пф	0.0
ае	0.0028	ур	0.0013	дл	0.0007	эл	0.0003	ьл	0.0002	пб	0.0001	ьщ	0.0	ью	0.0
ид	0.0028	ба	0.0013	оу	0.0007	ьд	0.0003	сх	0.0002	щн	0.0001	цх	0.0	бю	0.0
														ий	0.0

Results without spaces (non-cross)

то	0.0137	ек	0.0027	бл	0.0012	дл	0.0007	зр	0.0003	яю	0.0002	тэ	0.0001	цд	0.0
ст	0.0129	ае	0.0027	др	0.0012	еу	0.0007	лт	0.0003	оэ	0.0002	тж	0.0001	бх	0.0
ов	0.0118	ру	0.0026	уг	0.0012	уй	0.0007	хс	0.0003	фа	0.0002	чс	0.0001	пх	0.0
на	0.0113	тс	0.0026	вр	0.0012	рв	0.0007	эл	0.0003	вэ	0.0002	чл	0.0001	сф	0.0
по	0.0109	чи	0.0026	тк	0.0012	вд	0.0006	бн	0.0003	бь	0.0002	кх	0.0001	бз	0.0
но	0.0104	му	0.0026	ьв	0.0012	сы	0.0006	кб	0.0003	пь	0.0002	гб	0.0001	кф	0.0
не	0.0102	ку	0.0026	ун	0.0012	чк	0.0006	оа	0.0003	дц	0.0002	шв	0.0001	цл	0.0
ко	0.01	сп	0.0025	еш	0.0012	ьч	0.0006	ыг	0.0003	нз	0.0002	эк	0.0001	цч	0.0
ка	0.0098	ля	0.0025	зв	0.0012	хн	0.0006	яу	0.0003	кж	0.0002	жь	0.0001	мю	0.0
ен	0.0098	бе	0.0024	су	0.0012	тд	0.0006	мр	0.0003	ьу	0.0002	сэ	0.0001	кщ	0.0
ал	0.0097	ят	0.0024	яи	0.0012	иу	0.0006	мг	0.0003	иф	0.0002	жб	0.0001	чя	0.0
ра	0.0096	ич	0.0024	аю	0.0012	нд	0.0006	юи	0.0003	йя	0.0002	дч	0.0001	цб	0.0
го	0.0093	дн	0.0024	лн	0.0012	ау	0.0006	юк	0.0003	сж	0.0002	цн	0.0001	фы	0.0
ни	0.0092	са	0.0024	еж	0.0012	яч	0.0006	ья	0.0003	оц	0.0002	пб	0.0001	эз	0.0
ос	0.0086	ож	0.0024	ур	0.0012	вг	0.0006	кк	0.0003	цв	0.0002	кц	0.0001	фп	0.0
во	0.0083	мн	0.0024	кн	0.0011	ец	0.0006	мм	0.0003	бк	0.0002	гп	0.0001	чм	0.0
ро	0.0082	ей	0.0023	ги	0.0011	вв	0.0006	вч	0.0003	ху	0.0002	лэ	0.0001	хх	0.0
он	0.0082	уд	0.0023	ую	0.0011	шк	0.0006	шо	0.0003	сг	0.0002	лф	0.0001	бф	0.0
от	0.0079	еб	0.0023	це	0.0011	мя	0.0006	мб	0.0003	из	0.0002	фм	0.0001	ыщ	0.0
ет	0.0079	ьн	0.0023	йн	0.0011	нв	0.0006	зп	0.0003	лз	0.0002	тф	0.0001	эм	0.0
ли	0.0075	ин	0.0022	ьс	0.0011	нц	0.0006	вь	0.0003	хк	0.0002	хз	0.0001	чг	0.0
ор	0.0075	еч	0.0022	дв	0.0011	шл	0.0006	нг	0.0003	рх	0.0002	лх	0.0001	пв	0.0
ло	0.0075	ез	0.0022	уб	0.0011	ьш	0.0006	бц	0.0003	йа	0.0002	пс	0.0001	пз	0.0
ер	0.0075	лс	0.0022	оя	0.0011	вш	0.0006	юч	0.0003	хт	0.0002	цс	0.0001	фв	0.0
ва	0.0074	си	0.0021	як	0.0011	ык	0.0006	нр	0.0003	тз	0.0002	эл	0.0	сц	0.0
ол	0.0074	тн	0.0021	кс	0.0011	юд	0.0006	лб	0.0003	йэ	0.0001	хф	0.0	гц	0.0
ел	0.0073	ше	0.0021	ву	0.0011	иа	0.0005	тб	0.0003	дш	0.0001	чч	0.0	хц	0.0
ас	0.0072	ду	0.0021	гд	0.0011	нп	0.0005	хр	0.0003	ыж	0.0001	ьф	0.0	эв	0.0
та	0.0071	кр	0.0021	ых	0.0011	ци	0.0005	зб	0.0003	мь	0.0001	чд	0.0	жп	0.0
ан	0.007	ус	0.0021	мс	0.0011	яе	0.0005	аф	0.0003	пт	0.0001	ыц	0.0	ээ	0.0
те	0.0069	ут	0.0021	ял	0.0011	ьи	0.0005	гс	0.0003	кя	0.0001	мф	0.0	эн	0.0
од	0.0069	ои	0.0021	би	0.001	бя	0.0005	цы	0.0003	юж	0.0001	пф	0.0	тц	0.0
ат	0.0067	ту	0.0021	ке	0.001	тм	0.0005	ац	0.0003	ьх	0.0001	фс	0.0	ця	0.0
ом	0.0066	пи	0.0021	нт	0.001	уе	0.0005	лд	0.0003	рз	0.0001	чэ	0.0	гя	0.0
ла	0.0065	па	0.002	вл	0.001	уо	0.0005	лм	0.0003	юг	0.0001	гз	0.0	вю	0.0
пр	0.0065	ех	0.002	нс	0.001	юб	0.0005	ьу	0.0003	вх	0.0001	жч	0.0	гт	0.0
ес	0.0064	сс	0.002	ьп	0.001	йч	0.0005	ню	0.0003	фу	0.0001	ья	0.0	жх	0.0
ск	0.0063	ий	0.002	ай	0.001	йм	0.0005	ущ	0.0003	уф	0.0001	ьэ	0.0	щх	0.0
ак	0.0063	яс	0.002	уш	0.001	ью	0.0005	кч	0.0003	гг	0.0001	нл	0.0	жз	0.0
ре	0.0062	оз	0.002	ьи	0.001	ьб	0.0005	оц	0.0003	рц	0.0001	эц	0.0	бг	0.0
ть	0.0062	ян	0.002	вк	0.001	сч	0.0005	иц	0.0003	мх	0.0001	фн	0.0	йщ	0.0
ис	0.0061	ьс	0.002	мп	0.001	тт	0.0005	хл	0.0003	жо	0.0001	цт	0.0	пш	0.0
ит	0.0061	эн	0.002	йп	0.001	ыр	0.0005	яц	0.0003	дю	0.0001	бч	0.0	лц	0.0
ин	0.006	гл	0.002	пл	0.0009	вм	0.0005	юв	0.0003	юш	0.0001	хэ	0.0	эй	0.0
ог	0.0059	ьй	0.002	вт	0.0009	еа	0.0005	ср	0.0003	хе	0.0001	бж	0.0	бц	0.0
за	0.0058	ач	0.0019	чн	0.0009	шн	0.0005	цу	0.0003	пп	0.0001	йй	0.0	гы	0.0
че	0.0056	ыл	0.0019	ха	0.0009	ея	0.0005	дп	0.0003	чп	0.0001	бм	0.0	ьы	0.0
де	0.0056	св	0.0019	ям	0.0009	ьш	0.0005	рж	0.0003	бв	0.0001	мш	0.0	цз	0.0
ри	0.0055	жи	0.0019	мы	0.0009	кп	0.0005	зк	0.0003	чш	0.0001	мц	0.0	шш	0.0
ве	0.0055	их	0.0018	лв	0.0009	дс	0.0005	сх	0.0003	зт	0.0001	хю	0.0	шг	0.0
ем	0.0054	ия	0.0018	жн	0.0009	ге	0.0005	лл	0.0003	пк	0.0001	шм	0.0	цр	0.0
аз	0.0053	ее	0.0018	ьм	0.0009	лг	0.0005	рп	0.0003	дм	0.0001	зэ	0.0	эп	0.0
ил	0.0053	ум	0.0018	пу	0.0009	ща	0.0005	чь	0.0003	нх	0.0001	хш	0.0	эр	0.0
ав	0.0052	лу	0.0018	ют	0.0009	йо	0.0005	рб	0.0003	сз	0.0001	жг	0.0	эд	0.0
ле	0.005	бр	0.0018	ох	0.0009	зя	0.0005	аз	0.0002	сц	0.0001	пг	0.0	эс	0.0
да	0.0049	ьк	0.0018	лы	0.0009	тч	0.0005	фо	0.0002	гм	0.0001	фл	0.0	эч	0.0
ив	0.0048	эт	0.0017	лк	0.0009	пя	0.0005	яа	0.0002	юе	0.0001	юэ	0.0	цш	0.0
об	0.0047	га	0.0017	гу	0.0008	дк	0.0005	йш	0.0002	яф	0.0001	бш	0.0	чф	0.0
ки	0.0046	ня	0.0017	ьн	0.0008	ьд	0.0005	ац	0.0002	ья	0.0001	цг	0.0	дф	0.0
ся	0.0044	ты	0.0017	ьт	0.0008	яр	0.0005	ею	0.0002	уэ	0.0001	жц	0.0	цм	0.0
мо	0.0044	оо	0.0017	йи	0.0008	ою	0.0005	йу	0.0002	дг	0.0001	чз	0.0	фь	0.0
ик	0.0043	аг	0.0017	нк	0.0008	йб	0.0004	кд	0.0002	дд	0.0001	чб	0.0	эн	0.0
ой	0.0043	аи	0.0017	кв	0.0008	рм	0.0004	шт	0.0002	мэ	0.0001	ьц	0.0	бт	0.0
ам	0.0043	вн	0.0017	рт	0.0008	хп	0.0004	еэ	0.0002	ьэ	0.0001	бд	0.0	жр	0.0
ме	0.0043	уж	0.0017	тп	0.0008	оф	0.0004	дт	0.0002	яц	0.0001	нш	0.0	пд	0.0

ти	0.0043	аб	0.0017	ья	0.0008	юс	0.0004	рр	0.0002	цп	0.0001	зх	0.0	нй	0.0
ль	0.0043	ир	0.0017	см	0.0008	рд	0.0004	зь	0.0002	хб	0.0001	жм	0.0	вц	0.0
ев	0.0042	ио	0.0016	кл	0.0008	мл	0.0004	уй	0.0002	хч	0.0001	чр	0.0	шр	0.0
до	0.0042	аж	0.0016	вз	0.0008	аа	0.0004	уу	0.0002	юх	0.0001	эх	0.0	хь	0.0
ег	0.0041	ши	0.0016	жд	0.0008	ьз	0.0004	уя	0.0002	щн	0.0001	юю	0.0	шю	0.0
ед	0.0041	ры	0.0016	йв	0.0008	зу	0.0004	гв	0.0002	юл	0.0001	шп	0.0	чх	0.0
вс	0.004	ыв	0.0016	йк	0.0008	ыч	0.0004	сю	0.0002	сш	0.0001	шб	0.0	цф	0.0
се	0.0039	еи	0.0016	ца	0.0008	ьд	0.0004	ыз	0.0002	жс	0.0001	фт	0.0	зц	0.0
же	0.0039	ул	0.0016	зо	0.0008	сд	0.0004	юм	0.0002	хж	0.0001	жж	0.0	пм	0.0
хо	0.0039	яв	0.0016	рь	0.0008	ьб	0.0004	эж	0.0002	тх	0.0001	гж	0.0	гю	0.0
ми	0.0039	ах	0.0015	ды	0.0008	фе	0.0004	тг	0.0002	юр	0.0001	зш	0.0	эф	0.0
ма	0.0038	уч	0.0015	щи	0.0008	юн	0.0004	рч	0.0002	щу	0.0001	эф	0.0	шф	0.0
ны	0.0038	зд	0.0015	йт	0.0008	шу	0.0004	уа	0.0002	йх	0.0001	кш	0.0	фю	0.0
тр	0.0037	уп	0.0015	лп	0.0008	жу	0.0004	нм	0.0002	йе	0.0001	жя	0.0	юй	0.0
ви	0.0037	нь	0.0015	оу	0.0008	ию	0.0004	эс	0.0002	юа	0.0001	хя	0.0	эш	0.0
ар	0.0037	жа	0.0015	зы	0.0007	лж	0.0004	рю	0.0002	чо	0.0001	ыф	0.0	гэ	0.0
им	0.0037	ще	0.0015	рк	0.0007	нч	0.0004	ьц	0.0002	зз	0.0001	рф	0.0	зю	0.0
ок	0.0037	ые	0.0015	зи	0.0007	рг	0.0004	хг	0.0002	йц	0.0001	фя	0.0	йю	0.0
оп	0.0036	иб	0.0014	ух	0.0007	хв	0.0004	эч	0.0002	ьж	0.0001	юф	0.0	жл	0.0
из	0.0035	ув	0.0014	иж	0.0007	ющ	0.0004	рш	0.0002	йф	0.0001	нж	0.0	фк	0.0
еп	0.0034	яп	0.0014	шь	0.0007	цо	0.0004	лр	0.0002	нщ	0.0001	цэ	0.0	фз	0.0
оч	0.0033	аш	0.0014	ьо	0.0007	фи	0.0004	еф	0.0002	кг	0.0001	уц	0.0	жш	0.0
чт	0.0032	йс	0.0014	иш	0.0007	зг	0.0004	хм	0.0002	чв	0.0001	ць	0.0	жэ	0.0
бы	0.0032	ым	0.0014	яо	0.0007	йр	0.0004	йж	0.0002	дз	0.0001	эг	0.0	пщ	0.0
нн	0.0031	бу	0.0014	йд	0.0007	йг	0.0004	нб	0.0002	дб	0.0001	пц	0.0	хщ	0.0
ад	0.0031	ша	0.0014	дя	0.0007	яж	0.0004	гк	0.0002	вц	0.0001	бэ	0.0	що	0.0
со	0.0031	яд	0.0014	ьт	0.0007	гн	0.0004	рл	0.0002	юз	0.0001	жв	0.0	фд	0.0
ап	0.0031	ош	0.0014	мк	0.0007	мт	0.0004	бс	0.0002	юу	0.0001	лш	0.0	гц	0.0
бо	0.003	ео	0.0014	уз	0.0007	ях	0.0004	цк	0.0002	шс	0.0001	мщ	0.0	эб	0.0
вы	0.003	иг	0.0013	тя	0.0007	сб	0.0004	тц	0.0002	дх	0.0001	лц	0.0	жю	0.0
сь	0.003	ао	0.0013	чу	0.0007	тл	0.0004	юо	0.0002	гч	0.0001	жт	0.0	бй	0.0
пе	0.003	иц	0.0013	дь	0.0007	зм	0.0004	ьр	0.0002	вж	0.0001	юц	0.0	гх	0.0
ие	0.003	вп	0.0013	яг	0.0007	мч	0.0004	км	0.0002	юя	0.0001	рэ	0.0	кю	0.0
ое	0.003	ба	0.0013	мв	0.0007	ьг	0.0004	жк	0.0002	пн	0.0001	нэ	0.0	зщ	0.0
тв	0.003	сн	0.0013	хи	0.0007	мд	0.0004	хд	0.0002	нф	0.0001	гф	0.0	щк	0.0
ди	0.003	ье	0.0013	лч	0.0007	вя	0.0004	пч	0.0002	тю	0.0001	фч	0.0	фф	0.0
ну	0.0029	лю	0.0013	ещ	0.0007	вб	0.0003	кз	0.0002	бб	0.0001	дэ	0.0	щп	0.0
сл	0.0029	рн	0.0013	ып	0.0007	яя	0.0003	ьл	0.0002	яэ	0.0001	дж	0.0	шч	0.0
ая	0.0029	гр	0.0013	яз	0.0007	пы	0.0003	йл	0.0002	мж	0.0001	рц	0.0	дщ	0.0
ча	0.0028	ря	0.0013	рс	0.0007	ьо	0.0003	яш	0.0002	кэ	0.0001	цж	0.0	пно	0.0
ип	0.0028	ук	0.0013	зе	0.0007	фр	0.0003	йз	0.0002	бп	0.0001	чц	0.0	щф	0.0
ид	0.0028	кт	0.0012	яб	0.0007	юп	0.0003	мз	0.0002	тш	0.0001	вф	0.0	щб	0.0
														щт	0.0

За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення (10) Н , (20) Н , (30) Н .

[illegible]

Произвольная часть текста:
людам_я_бы_посоветовал_почитать_какую_нибудь_другую_книгу_потому_что_все_т

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: o

Символ по счету: 1

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:

o

ПродолжитьДругой

Неравенство для энтропии:

1,89947886447124 < H < 2,63173743342247

Двоичная таблица угаданных символов:

01000000000000000000000000000000 ^

10000000000000000000000000000000

10000000000000000000000000000000

10000000000000000000000000000000

00000100000000000000000000000000 v

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

Произвольная часть текста:
 еперь_если_вы_согласны_со_мно

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

Неравенство для энтропии:
 $1,83075707157055 < H < 2,54444687389046$

Двоичная таблица угаданных символов:

```

0000000001000000000000000000000000
0000000000000000000000000100000000
1000000000000000000000000000000000
1000000000000000000000000000000000
1000000000000000000000000000000000
1000000000000000000000000000000000

```

Вероятности:

q[1] = 0,56
 q[2] = 0,06
 q[3] = 0,1
 q[4] = 0,04
 q[5] = 0,02
 q[6] = 0
 q[7] = 0
 q[8] = 0
 q[9] = 0
 q[10] = 0,02
 q[11] = 0,02
 q[12] = 0
 q[13] = 0
 q[14] = 0
 q[15] = 0
 q[16] = 0,02
 q[17] = 0,04
 q[18] = 0
 q[19] = 0,02
 q[20] = 0
 q[21] = 0,02
 q[22] = 0,02
 q[23] = 0
 q[24] = 0
 q[25] = 0,02
 q[26] = 0,02
 q[27] = 0
 q[28] = 0
 q[29] = 0,02
 q[30] = 0
 q[31] = 0
 q[32] = 0

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Строка состояния:

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

Results with spaces:

R letter: 0.12117482118118728

R cross bigrams: 0.1961300592707229

R non-cross bigrams: 0.19614941984402656

Results without spaces:

R letter: 0.10599896786931173

R cross bigrams: 0.1572968046473765

R non-cross bigrams: 0.15739045538861607

Results for CoolPinkProgramm:

$0.3621354 < R(10) < 0.4990534$

$0.454795712296018 < R(20) < 0.6201044$

$0.49111079999999996 < R(30) < 0.6338486$

Висновки:

Під час лабораторної роботи ми засвоїли поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчили та порівняли різні моделі джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набули практичні навички щодо оцінки ентропії на символ джерела.

При виконанні 1 завдання (а саме той пункт, де вираховували частоту монограм), ми переконалися у тому, що літерами з найбільшими частотами є 'о', 'а' та 'е'. В той час як літерами з найменшою частотою є 'э' та 'щ'.

В 3 пункті лабораторної роботи ми вираховували надлишковість російської мови, побачили її залежність від ентропії та кількості символів в алфавіті.