

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

Христиченко Дмитро та Нестеров Назар

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**

1. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп]ютерного практикуму.
2. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку H1 та H2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення

H1 та H2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H1 та H2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.

1. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення H10 , H20 , H30 .
2. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

**Результати виконнання програми:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Ентропія монограм** | **Ентропія біграм з перетином** | **Ентропія біграм без перетину** |
| **Текст з пробілом** | 4.368146 | 3.989691 | 3.988705 |
| **Текст без пробілів** | 4.444524 | 4.132775 | 4.132775 |

**Оцінка надлишковості:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Надлишковість монограм** | **Надлишковість біграм з перетином** | **Надлишковість біграм без перетину** |
| **Текст з пробілом** | 0.134059 | 0.209084 | 0.209279 |
| **Текст без пробілів** | 0.111095 | 0.180719 | 0.180719 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Частота літер** | **Без пробілів** | **Частота літер** | **З пробілами** |
| [а]: | 0.027131 | [ ]: | 0.095325 |
| [б]: | 0.069312 | [а]: | 0.055161 |
| [в]: | 0.004895 | [б]: | 0.058237 |
| [г]: | 0.019214 | [в]: | 0.004113 |
| [д]: | 0.035917 | [г]: | 0.016144 |
| [е]: | 0.065651 | [д]: | 0.030178 |
| [ж]: | 0.029897 | [е]: | 0.070126 |
| [з]: | 0.018219 | [ж]: | 0.025119 |
| [и]: | 0.083462 | [з]: | 0.015308 |
| [й]: | 0.007577 | [и]: | 0.007374 |
| [к]: | 0.016199 | [й]: | 0.006366 |
| [л]: | 0.081885 | [к]: | 0.013611 |
| [м]: | 0.050987 | [л]: | 0.068821 |
| [н]: | 0.008776 | [м]: | 0.042843 |
| [о]: | 0.113453 | [н]: | 0.014246 |
| [п]: | 0.048042 | [о]: | 0.022773 |
| [р]: | 0.052341 | [п]: | 0.040365 |
| [с]: | 0.046335 | [р]: | 0.043977 |
| [т]: | 0.016956 | [с]: | 0.038931 |
| [у]: | 0.016259 | [т]: | 0.159787 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [ф]: | 0.003582 | [у]: | 0.013661 |
| [х]: | 0.017175 | [ф]: | 0.003009 |
| [ц]: | 0.003602 | [х]: | 0.014431 |
| [ч]: | 0.008259 | [ц]: | 0.003026 |
| [ш]: | 0.017836 | [ч]: | 0.006939 |
| [щ]: | 0.000328 | [ш]: | 0.014986 |
| [ы]: | 0.028499 | [щ]: | 0.000275 |
| [ь]: | 0.029262 | [ы]: | 0.023945 |
| [ъ]: | 0.001736 | [ъ]: | 0.001458 |
| [э]: | 0.003462 | [ь]: | 0.024584 |
| [ю]: | 0.012065 | [э]: | 0.002909 |
| [я]: | 0.061704 | [ю]: | 0.010137 |
|  |  | [я]: | 0.051845 |

Частота бiграм з перетином (З пробiлом)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| аа | 0,00005 | гг | 0 | ёё | 0 | ии | 0,000773 | лл | 0,000326 | оо | 0,000305 | сс | 0,001137 | фф | 0,000004 | чч | 0 | ъъ | 0 | ээ | 0 |
| аб | 0,000485 | гд | 0,00092 | ёж | 0 | ий | 0,0013 | лм | 0,000004 | оп | 0,001237 | ст | 0,009314 | фх | 0 | чш | 0,000025 | ъы | 0 | эю | 0 |
| ав | 0,002504 | ге | 0,000318 | ёз | 0 | ик | 0,002922 | лн | 0,000443 | ор | 0,006137 | су | 0,001087 | фц | 0 | чщ | 0 | ъь | 0 | эя | 0 |
| аг | 0,000778 | гё | 0 | ёи | 0 | ил | 0,006726 | ло | 0,006066 | ос | 0,006074 | сф | 0,000008 | фч | 0 | чъ | 0 | ъэ | 0 | э | 0,000013 |
| ад | 0,001902 | гж | 0 | ёй | 0 | им | 0,002257 | лп | 0,000071 | от | 0,005777 | сх | 0,000117 | фш | 0 | чы | 0 | ъю | 0 | юа | 0 |
| ае | 0,00143 | гз | 0,000004 | ёк | 0 | ин | 0,003386 | лр | 0 | оу | 0,000033 | сц | 0,000025 | фщ | 0 | чь | 0,000255 | ъя | 0,000163 | юб | 0,000125 |
| аё | 0 | ги | 0,000552 | ёл | 0 | ио | 0,0014 | лс | 0,002178 | оф | 0,000456 | сч | 0,000213 | фъ | 0 | чэ | 0 | ъ | 0 | юв | 0,000017 |
| аж | 0,001166 | гй | 0 | ём | 0 | ип | 0,000439 | лт | 0,000084 | ох | 0,00041 | сш | 0,000142 | фы | 0,000021 | чю | 0 | ыа | 0 | юг | 0,000013 |
| аз | 0,00395 | гк | 0,000109 | ён | 0 | ир | 0,000832 | лу | 0,001012 | оц | 0,000155 | сщ | 0 | фь | 0 | чя | 0 | ыб | 0,000263 | юд | 0,000142 |
| аи | 0,000548 | гл | 0,001789 | ёо | 0 | ис | 0,002956 | лф | 0,000004 | оч | 0,001743 | съ | 0,000025 | фэ | 0 | ч | 0,000556 | ыв | 0,000769 | юе | 0 |
| ай | 0,000594 | гм | 0,000025 | ёп | 0 | ит | 0,00431 | лх | 0,000017 | ош | 0,000581 | сы | 0,000297 | фю | 0 | ша | 0,000941 | ыг | 0,000092 | юё | 0 |
| ак | 0,004548 | гн | 0,000305 | ёр | 0 | иу | 0,000046 | лц | 0 | ощ | 0,000155 | сь | 0,003135 | фя | 0 | шб | 0 | ыд | 0,000105 | юж | 0 |
| ал | 0,007901 | го | 0,00747 | ёс | 0 | иф | 0,00013 | лч | 0,000105 | оъ | 0 | сэ | 0,000004 | ф | 0,000025 | шв | 0,000075 | ые | 0,000844 | юз | 0,000004 |
| ам | 0,002985 | гп | 0 | ёт | 0 | их | 0,001609 | лш | 0,000004 | оы | 0 | сю | 0,000071 | ха | 0,000535 | шг | 0 | ыё | 0 | юи | 0 |
| ан | 0,00546 | гр | 0,001171 | ёу | 0 | иц | 0,00079 | лщ | 0 | оь | 0 | ся | 0,00395 | хб | 0 | шд | 0 | ыж | 0,000113 | юй | 0 |
| ао | 0,00005 | гс | 0,000004 | ёф | 0 | ич | 0,00189 | лъ | 0 | оэ | 0,000606 | с | 0,002851 | хв | 0,000125 | ше | 0,001852 | ыз | 0,000067 | юк | 0,000054 |
| ап | 0,000727 | гт | 0 | ёх | 0 | иш | 0,000527 | лы | 0,000832 | ою | 0,000447 | та | 0,005414 | хг | 0,000004 | шё | 0 | ыи | 0,000004 | юл | 0,000025 |
| ар | 0,003666 | гу | 0,000456 | ёц | 0 | ищ | 0,000205 | ль | 0,003629 | оя | 0,000405 | тб | 0,000025 | хд | 0 | шж | 0 | ый | 0,002441 | юм | 0,000088 |
| ас | 0,003813 | гф | 0 | ёч | 0 | иъ | 0 | лэ | 0 | о | 0,021868 | тв | 0,00237 | хе | 0,000096 | шз | 0 | ык | 0,000201 | юн | 0,000033 |
| ат | 0,005088 | гх | 0 | ёш | 0 | иы | 0 | лю | 0,000393 | па | 0,001501 | тг | 0 | хё | 0 | ши | 0,001793 | ыл | 0,001622 | юо | 0 |
| ау | 0,000079 | гц | 0 | ёщ | 0 | иь | 0 | ля | 0,00138 | пб | 0 | тд | 0,000105 | хж | 0 | шй | 0 | ым | 0,000987 | юп | 0,000004 |
| аф | 0,000071 | гч | 0,000059 | ёъ | 0 | иэ | 0,000008 | л | 0,008018 | пв | 0 | те | 0,00561 | хз | 0 | шк | 0,00033 | ын | 0,000155 | юр | 0,000042 |
| ах | 0,000961 | гш | 0 | ёы | 0 | ию | 0,000192 | ма | 0,003236 | пг | 0 | тё | 0 | хи | 0,000343 | шл | 0,000263 | ыо | 0 | юс | 0,000092 |
| ац | 0,00013 | гщ | 0 | ёь | 0 | ия | 0,000924 | мб | 0,000038 | пд | 0 | тж | 0 | хй | 0 | шм | 0,000004 | ып | 0,000088 | ют | 0,000192 |
| ач | 0,000941 | гъ | 0 | ёэ | 0 | и | 0,014673 | мв | 0,000125 | пе | 0,001986 | тз | 0 | хк | 0 | шн | 0,000431 | ыр | 0,000196 | юу | 0 |
| аш | 0,000861 | гы | 0 | ёю | 0 | йа | 0 | мг | 0,000059 | пё | 0 | ти | 0,002985 | хл | 0,0001 | шо | 0,000222 | ыс | 0,000702 | юф | 0,000004 |
| ащ | 0,000334 | гь | 0 | ёя | 0 | йб | 0,000029 | мд | 0,000008 | пж | 0 | тй | 0 | хм | 0,000059 | шп | 0,000046 | ыт | 0,000585 | юх | 0,000171 |
| аъ | 0 | гэ | 0 | ё | 0 | йв | 0,000013 | ме | 0,003466 | пз | 0 | тк | 0,000711 | хн | 0,000405 | шр | 0 | ыу | 0,000008 | юц | 0,000021 |
| аы | 0 | гю | 0 | жа | 0,001212 | йг | 0 | мё | 0 | пи | 0,001513 | тл | 0,000171 | хо | 0,001605 | шс | 0 | ыф | 0 | юч | 0,000063 |
| аь | 0 | гя | 0 | жб | 0,000013 | йд | 0,000134 | мж | 0 | пй | 0 | тм | 0,000029 | хп | 0,000017 | шт | 0,000117 | ых | 0,000736 | юш | 0,000029 |
| аэ | 0 | г | 0,000422 | жв | 0 | йе | 0,000004 | мз | 0 | пк | 0,000071 | тн | 0,00125 | хр | 0,000234 | шу | 0,00041 | ыц | 0,000004 | ющ | 0,000401 |
| аю | 0,000581 | да | 0,004151 | жг | 0,000017 | йё | 0 | ми | 0,002567 | пл | 0,000886 | то | 0,014305 | хс | 0,000025 | шф | 0 | ыч | 0,000121 | юъ | 0 |
| ая | 0,001948 | дб | 0,000063 | жд | 0,000694 | йж | 0 | мй | 0 | пм | 0 | тп | 0,000109 | хт | 0,000013 | шх | 0 | ыш | 0,000439 | юы | 0 |
| а | 0,016575 | дв | 0,000711 | же | 0,00296 | йз | 0,000004 | мк | 0,000138 | пн | 0,000255 | тр | 0,002818 | ху | 0,000163 | шц | 0 | ыщ | 0,000004 | юь | 0 |
| ба | 0,000694 | дг | 0,000013 | жё | 0 | йи | 0,000004 | мл | 0,000226 | по | 0,009 | тс | 0,000924 | хф | 0 | шч | 0 | ыъ | 0 | юэ | 0 |
| бб | 0 | дд | 0,000033 | жж | 0,000013 | йй | 0 | мм | 0,000059 | пп | 0,000046 | тт | 0,000084 | хх | 0,000004 | шш | 0 | ыы | 0 | юю | 0,000079 |
| бв | 0,000038 | де | 0,003704 | жз | 0 | йк | 0,000255 | мн | 0,001375 | пр | 0,007061 | ту | 0,001944 | хц | 0 | шщ | 0 | ыь | 0 | юя | 0 |
| бг | 0,000013 | дё | 0 | жи | 0,001049 | йл | 0,000017 | мо | 0,002542 | пс | 0,000042 | тф | 0,000025 | хч | 0 | шъ | 0 | ыэ | 0 | ю | 0,002512 |
| бд | 0 | дж | 0,00005 | жй | 0 | йм | 0,00005 | мп | 0,000113 | пт | 0,000109 | тх | 0,000008 | хш | 0,000033 | шы | 0 | ыю | 0 | яа | 0,000004 |
| бе | 0,00316 | дз | 0,000013 | жк | 0,000113 | йн | 0,000422 | мр | 0,000079 | пу | 0,000711 | тц | 0 | хщ | 0 | шь | 0,000426 | ыя | 0,000013 | яб | 0,000017 |
| бё | 0 | ди | 0,001718 | жл | 0,000088 | йо | 0,000004 | мс | 0,000217 | пф | 0 | тч | 0,000255 | хъ | 0,000021 | шэ | 0 | ы | 0,003687 | яв | 0,00038 |
| бж | 0,000008 | дй | 0 | жм | 0,000021 | йп | 0,000017 | мт | 0,000079 | пх | 0 | тш | 0,000013 | хы | 0 | шю | 0 | ьа | 0 | яг | 0,000071 |
| бз | 0 | дк | 0,000276 | жн | 0,000619 | йр | 0,000017 | му | 0,002044 | пц | 0 | тщ | 0,000004 | хь | 0 | шя | 0 | ьб | 0,000029 | яд | 0,000569 |
| би | 0,000535 | дл | 0,000376 | жо | 0,000038 | йс | 0,00046 | мф | 0,000004 | пч | 0,000021 | тъ | 0,000004 | хэ | 0,000004 | ш | 0,000029 | ьв | 0,000046 | яе | 0,000125 |
| бй | 0 | дм | 0,000059 | жп | 0 | йт | 0,000439 | мх | 0 | пш | 0,000017 | ты | 0,001354 | хю | 0 | ща | 0,000468 | ьг | 0,000029 | яё | 0 |
| бк | 0,000134 | дн | 0,00194 | жр | 0 | йу | 0 | мц | 0,000013 | пщ | 0 | ть | 0,004812 | хя | 0 | щб | 0 | ьд | 0,000067 | яж | 0,000125 |
| бл | 0,000451 | до | 0,003399 | жс | 0,000013 | йф | 0 | мч | 0,000038 | пъ | 0 | тэ | 0 | х | 0,002579 | щв | 0 | ье | 0,000259 | яз | 0,000284 |
| бм | 0,000033 | дп | 0,000105 | жт | 0 | йх | 0 | мш | 0,000008 | пы | 0,00033 | тю | 0,000088 | ца | 0,000556 | щг | 0 | ьё | 0 | яи | 0,000025 |
| бн | 0,000376 | др | 0,00107 | жу | 0,000238 | йц | 0,000075 | мщ | 0 | пь | 0,000038 | тя | 0,000339 | цб | 0 | щд | 0 | ьж | 0 | яй | 0,000038 |
| бо | 0,002149 | дс | 0,000364 | жф | 0 | йч | 0,000196 | мъ | 0 | пэ | 0 | т | 0,006091 | цв | 0,000042 | ще | 0,001363 | ьз | 0,000138 | як | 0,000159 |
| бп | 0,000004 | дт | 0,000263 | жх | 0 | йш | 0,000159 | мы | 0,000665 | пю | 0,000017 | уа | 0,000117 | цг | 0 | щё | 0 | ьи | 0,000075 | ял | 0,000569 |
| бр | 0,001267 | ду | 0,001635 | жц | 0 | йщ | 0 | мь | 0,000121 | пя | 0,000301 | уб | 0,000506 | цд | 0 | щж | 0 | ьй | 0 | ям | 0,000263 |
| бс | 0,000121 | дф | 0 | жч | 0,000021 | йъ | 0 | мэ | 0,000004 | п | 0,000042 | ув | 0,000757 | це | 0,00061 | щз | 0 | ьк | 0,00092 | ян | 0,000481 |
| бт | 0 | дх | 0,000004 | жш | 0 | йы | 0 | мю | 0 | ра | 0,00801 | уг | 0,000928 | цё | 0 | щи | 0,000874 | ьл | 0,000004 | яо | 0 |
| бу | 0,001045 | дц | 0,000188 | жщ | 0 | йь | 0 | мя | 0,000343 | рб | 0,000088 | уд | 0,001927 | цж | 0 | щй | 0 | ьм | 0,000159 | яп | 0,000063 |
| бф | 0 | дч | 0,000063 | жъ | 0 | йэ | 0,000004 | м | 0,007019 | рв | 0,000623 | уе | 0,000242 | цз | 0 | щк | 0 | ьн | 0,001254 | яр | 0,000071 |
| бх | 0,000042 | дш | 0,00013 | жы | 0 | йю | 0 | на | 0,009067 | рг | 0,000686 | уё | 0 | ци | 0,000422 | щл | 0 | ьо | 0,000033 | яс | 0,000782 |
| бц | 0,000004 | дщ | 0 | жь | 0 | йя | 0,000017 | нб | 0 | рд | 0,000309 | уж | 0,00107 | цй | 0 | щм | 0 | ьп | 0,000025 | ят | 0,001225 |
| бч | 0 | дъ | 0,000042 | жэ | 0 | й | 0,007817 | нв | 0,000071 | ре | 0,005271 | уз | 0,00038 | цк | 0,000013 | щн | 0,000017 | ьр | 0,000008 | яу | 0 |
| бш | 0,000013 | ды | 0,000401 | жю | 0 | ка | 0,007044 | нг | 0,000063 | рё | 0 | уи | 0,000038 | цл | 0,000067 | що | 0 | ьс | 0,000874 | яф | 0 |
| бщ | 0,000209 | дь | 0,000514 | жя | 0 | кб | 0,000004 | нд | 0,00051 | рж | 0,000251 | уй | 0,000209 | цм | 0 | щп | 0 | ьт | 0,00033 | ях | 0,000092 |
| бъ | 0,000167 | дэ | 0 | ж | 0,000268 | кв | 0,000451 | не | 0,009331 | рз | 0,000075 | ук | 0,000895 | цн | 0 | щр | 0 | ьу | 0 | яц | 0,000033 |
| бы | 0,002713 | дю | 0,000004 | за | 0,005384 | кг | 0 | нё | 0 | ри | 0,005982 | ул | 0,002119 | цо | 0,000251 | щс | 0 | ьф | 0,000017 | яч | 0,000146 |
| бь | 0,000013 | дя | 0,000376 | зб | 0,000092 | кд | 0 | нж | 0,000013 | рй | 0 | ум | 0,001221 | цп | 0,000017 | щт | 0 | ьх | 0 | яш | 0,00005 |
| бэ | 0 | д | 0,001108 | зв | 0,001338 | ке | 0,000786 | нз | 0,000025 | рк | 0,000472 | ун | 0,000326 | цр | 0,000075 | щу | 0,000163 | ьц | 0,000071 | ящ | 0,000347 |
| бю | 0,000004 | еа | 0,00005 | зг | 0,000368 | кё | 0 | ни | 0,007086 | рл | 0,001112 | уо | 0,000021 | цс | 0 | щф | 0 | ьч | 0,000029 | яъ | 0 |
| бя | 0,000234 | еб | 0,000844 | зд | 0,00115 | кж | 0,00005 | нй | 0 | рм | 0,000238 | уп | 0,000761 | цт | 0,000033 | щх | 0 | ьш | 0,000355 | яы | 0 |
| б | 0,000234 | ев | 0,001714 | зе | 0,000527 | кз | 0,000008 | нк | 0,000242 | рн | 0,001037 | ур | 0,001145 | цу | 0,000075 | щц | 0 | ьщ | 0,000008 | яь | 0 |
| ва | 0,00574 | ег | 0,002646 | зё | 0 | ки | 0,002734 | нл | 0,000004 | ро | 0,007742 | ус | 0,00143 | цф | 0 | щч | 0 | ьъ | 0 | яэ | 0,000004 |
| вб | 0,000029 | ед | 0,002751 | зж | 0,000046 | кй | 0 | нм | 0,000008 | рп | 0,000071 | ут | 0,001743 | цх | 0 | щш | 0 | ьы | 0 | яю | 0,00015 |
| вв | 0,000121 | ее | 0,001045 | зз | 0,000067 | кк | 0,000013 | нн | 0,003365 | рр | 0,000079 | уу | 0,000008 | цц | 0 | щщ | 0 | ьь | 0 | яя | 0,000084 |
| вг | 0,000021 | её | 0 | зи | 0,000619 | кл | 0,00069 | но | 0,010142 | рс | 0,000138 | уф | 0,000067 | цч | 0 | щъ | 0 | ьэ | 0 | я | 0,008829 |
| вд | 0,000339 | еж | 0,000627 | зй | 0 | км | 0,000025 | нп | 0,000008 | рт | 0,00087 | ух | 0,000552 | цш | 0 | щы | 0 | ью | 0,000347 | а | 0,003077 |
| ве | 0,005882 | ез | 0,001417 | зк | 0,000092 | кн | 0,000723 | нр | 0,00005 | ру | 0,002345 | уц | 0,000038 | цщ | 0 | щь | 0,000008 | ья | 0,000222 | б | 0,006965 |
| вё | 0 | еи | 0,000443 | зл | 0,000376 | ко | 0,008089 | нс | 0,000318 | рф | 0 | уч | 0,00064 | цъ | 0 | щэ | 0 | ь | 0,00913 | в | 0,015267 |
| вж | 0 | ей | 0,001814 | зм | 0,000209 | кп | 0 | нт | 0,001267 | рх | 0,000184 | уш | 0,000573 | цы | 0,000088 | щю | 0 | эа | 0 | г | 0,004343 |
| вз | 0,000334 | ек | 0,001668 | зн | 0,001668 | кр | 0,001923 | ну | 0,003428 | рц | 0,000063 | ущ | 0,000314 | ць | 0 | щя | 0 | эб | 0 | д | 0,004937 |
| ви | 0,003466 | ел | 0,005493 | зо | 0,000765 | кс | 0,000305 | нф | 0,000071 | рч | 0,000138 | уъ | 0 | цэ | 0 | щ | 0,000017 | эв | 0 | е | 0,002809 |
| вй | 0 | ем | 0,003407 | зп | 0,000033 | кт | 0,000949 | нх | 0 | рш | 0,000485 | уы | 0 | цю | 0 | ъа | 0 | эг | 0,000008 | ё | 0 |
| вк | 0,000301 | ен | 0,006162 | зр | 0,00028 | ку | 0,002182 | нц | 0,000297 | рщ | 0,000025 | уь | 0 | ця | 0 | ъб | 0 | эд | 0 | ж | 0,001827 |
| вл | 0,000744 | ео | 0,000222 | зс | 0,000013 | кф | 0 | нч | 0,000155 | ръ | 0 | уэ | 0,000004 | ц | 0,000778 | ъв | 0 | эе | 0 | з | 0,004619 |
| вм | 0,000079 | еп | 0,001271 | зт | 0,000004 | кх | 0,000033 | нш | 0,000004 | ры | 0,001003 | ую | 0,000987 | ча | 0,002182 | ъг | 0 | эё | 0 | и | 0,011433 |
| вн | 0,00087 | ер | 0,00714 | зу | 0,000514 | кц | 0,000071 | нщ | 0,00018 | рь | 0,000397 | уя | 0,0001 | чб | 0 | ъд | 0 | эж | 0 | й | 0,000033 |
| во | 0,006977 | ес | 0,004816 | зф | 0 | кч | 0,000008 | нъ | 0 | рэ | 0 | у | 0,006003 | чв | 0 | ъе | 0,000113 | эз | 0,000004 | к | 0,008357 |
| вп | 0,000276 | ет | 0,005088 | зх | 0 | кш | 0,000008 | ны | 0,003503 | рю | 0,00038 | фа | 0,000238 | чг | 0 | ъё | 0 | эи | 0 | л | 0,00237 |
| вр | 0,00056 | еу | 0,000205 | зц | 0 | кщ | 0 | нь | 0,000853 | ря | 0,00089 | фб | 0 | чд | 0 | ъж | 0 | эй | 0,000004 | м | 0,005217 |
| вс | 0,001869 | еф | 0,00005 | зч | 0,000021 | къ | 0 | нэ | 0 | р | 0,0014 | фв | 0 | че | 0,003838 | ъз | 0 | эк | 0,000004 | н | 0,015672 |
| вт | 0,000389 | ех | 0,000389 | зш | 0,000008 | кы | 0 | ню | 0,000167 | са | 0,002065 | фг | 0 | чё | 0 | ъи | 0 | эл | 0,000017 | о | 0,00898 |
| ву | 0,000715 | ец | 0,000874 | зщ | 0 | кь | 0 | ня | 0,001279 | сб | 0,000033 | фд | 0,000004 | чж | 0 | ъй | 0 | эм | 0,000088 | п | 0,016713 |
| вф | 0 | еч | 0,001158 | зъ | 0,000017 | кэ | 0 | н | 0,003654 | св | 0,00158 | фе | 0,000401 | чз | 0 | ък | 0 | эн | 0 | р | 0,004109 |
| вх | 0,000033 | еш | 0,000752 | зы | 0,000376 | кю | 0 | оа | 0,000029 | сг | 0,000029 | фё | 0 | чи | 0,001292 | ъл | 0 | эо | 0 | с | 0,014305 |
| вц | 0,000029 | ещ | 0,00061 | зь | 0,000167 | кя | 0 | об | 0,003353 | сд | 0,000217 | фж | 0 | чй | 0 | ъм | 0 | эп | 0 | т | 0,007094 |
| вч | 0,000121 | еъ | 0 | зэ | 0 | к | 0,00408 | ов | 0,007144 | се | 0,00306 | фз | 0 | чк | 0,000502 | ън | 0 | эр | 0,000017 | у | 0,00403 |
| вш | 0,000861 | еы | 0 | зю | 0 | ла | 0,006346 | ог | 0,004377 | сё | 0 | фи | 0,000251 | чл | 0,000046 | ъо | 0 | эс | 0 | ф | 0,000543 |
| вщ | 0,000008 | еь | 0 | зя | 0,00013 | лб | 0,000054 | од | 0,004402 | сж | 0,000059 | фй | 0 | чм | 0 | ъп | 0 | эт | 0,002847 | х | 0,000999 |
| въ | 0 | еэ | 0,000004 | з | 0,001881 | лв | 0,000021 | ое | 0,001664 | сз | 0,000013 | фк | 0 | чн | 0,000752 | ър | 0 | эу | 0 | ц | 0,000146 |
| вы | 0,002663 | ею | 0,000163 | иа | 0,000318 | лг | 0,000109 | оё | 0 | си | 0,001731 | фл | 0,000109 | чо | 0,000054 | ъс | 0 | эф | 0,000004 | ч | 0,005468 |
| вь | 0,000063 | ея | 0,00015 | иб | 0,000606 | лд | 0,000105 | ож | 0,001551 | сй | 0 | фм | 0 | чп | 0,000004 | ът | 0 | эх | 0,000004 | ш | 0,000861 |
| вэ | 0 | е | 0,015827 | ив | 0,002621 | ле | 0,004323 | оз | 0,002379 | ск | 0,003813 | фн | 0,000017 | чр | 0,000084 | ъу | 0 | эц | 0 | щ | 0,000105 |
| вю | 0 | ёа | 0 | иг | 0,000644 | лё | 0 | ои | 0,000673 | сл | 0,00237 | фо | 0,000205 | чс | 0,000004 | ъф | 0 | эч | 0 | ъ | 0 |
| вя | 0,000322 | ёб | 0 | ид | 0,001442 | лж | 0,000155 | ой | 0,003704 | см | 0,000732 | фп | 0 | чт | 0,003545 | ъх | 0 | эш | 0 | ы | 0 |
| в | 0,00612 | ёв | 0 | ие | 0,001722 | лз | 0,000021 | ок | 0,002433 | сн | 0,000794 | фр | 0,0001 | чу | 0,000472 | ъц | 0 | эщ | 0 | ь | 0 |
| га | 0,001697 | ёг | 0 | иё | 0 | ли | 0,00671 | ол | 0,005781 | со | 0,003288 | фс | 0,000004 | чф | 0 | ъч | 0 | эъ | 0 | э | 0,002366 |
| гб | 0 | ёд | 0 | иж | 0,000251 | лй | 0 | ом | 0,006279 | сп | 0,001681 | фт | 0,000008 | чх | 0 | ъш | 0 | эы | 0 | ю | 0,000042 |
| гв | 0,000008 | ёе | 0 | из | 0,002337 | лк | 0,000435 | он | 0,005167 | ср | 0,000134 | фу | 0,000071 | чц | 0 | ъщ | 0 | эь | 0 | я | 0,001417 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | пробіл | 0,005681 |

Частота біграм без перетину (Без пробiлу)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| аа | 0,000577 | га | 0,002025 | ёа | 0 | иа | 0,000622 | ла | 0,00802 | оа | 0,000308 | са | 0,002513 | фа | 0,000284 | ча | 0,002617 | ъа | 0 | эа | 0,000005 |
| аб | 0,001478 | гб | 0,000005 | ёб | 0 | иб | 0,001398 | лб | 0,000945 | об | 0,005234 | сб | 0,000189 | фб | 0 | чб | 0,00004 | ъб | 0 | эб | 0 |
| ав | 0,004931 | гв | 0,00006 | ёв | 0 | ив | 0,005145 | лв | 0,000816 | ов | 0,011269 | св | 0,002234 | фв | 0,000005 | чв | 0,00005 | ъв | 0 | эв | 0 |
| аг | 0,001478 | гг | 0,000015 | ёг | 0 | иг | 0,001363 | лг | 0,000468 | ог | 0,005742 | сг | 0,00009 | фг | 0 | чг | 0,00002 | ъг | 0 | эг | 0,00001 |
| ад | 0,002836 | гд | 0,00111 | ёд | 0 | ид | 0,002403 | лд | 0,000318 | од | 0,005975 | сд | 0,000348 | фд | 0,000005 | чд | 0,000005 | ъд | 0 | эд | 0 |
| ае | 0,002065 | ге | 0,000378 | ёе | 0 | ие | 0,002269 | ле | 0,005428 | ое | 0,002632 | се | 0,003712 | фе | 0,000478 | че | 0,004567 | ъе | 0,000134 | эе | 0 |
| аё | 0 | гё | 0 | ёё | 0 | иё | 0 | лё | 0 | оё | 0 | сё | 0 | фё | 0 | чё | 0 | ъё | 0 | эё | 0 |
| аж | 0,001617 | гж | 0,000005 | ёж | 0 | иж | 0,000413 | лж | 0,000229 | ож | 0,002229 | сж | 0,000149 | фж | 0,000005 | чж | 0 | ъж | 0 | эж | 0 |
| аз | 0,005359 | гз | 0,000075 | ёз | 0 | из | 0,003438 | лз | 0,000159 | оз | 0,003542 | сз | 0,00007 | фз | 0 | чз | 0,00004 | ъз | 0 | эз | 0,000005 |
| аи | 0,002035 | ги | 0,000711 | ёи | 0 | ии | 0,001886 | ли | 0,008986 | ои | 0,002816 | си | 0,002234 | фи | 0,000299 | чи | 0,001582 | ъи | 0 | эи | 0 |
| ай | 0,000707 | гй | 0 | ёй | 0 | ий | 0,001547 | лй | 0 | ой | 0,004408 | сй | 0 | фй | 0 | чй | 0 | ъй | 0 | эй | 0,000005 |
| ак | 0,006558 | гк | 0,000134 | ёк | 0 | ик | 0,004393 | лк | 0,000791 | ок | 0,003911 | ск | 0,004876 | фк | 0,000005 | чк | 0,000652 | ък | 0 | эк | 0,000005 |
| ал | 0,009667 | гл | 0,002154 | ёл | 0 | ил | 0,008259 | лл | 0,000418 | ол | 0,007184 | сл | 0,002906 | фл | 0,000129 | чл | 0,00007 | ъл | 0 | эл | 0,00002 |
| ам | 0,004334 | гм | 0,00004 | ём | 0 | им | 0,003189 | лм | 0,000254 | ом | 0,008354 | см | 0,000935 | фм | 0 | чм | 0 | ъм | 0 | эм | 0,000104 |
| ан | 0,008677 | гн | 0,000378 | ён | 0 | ин | 0,005811 | лн | 0,001513 | он | 0,008876 | сн | 0,001269 | фн | 0,00003 | чн | 0,000975 | ън | 0 | эн | 0,000005 |
| ао | 0,00105 | го | 0,008921 | ёо | 0 | ио | 0,002746 | ло | 0,007732 | оо | 0,002388 | со | 0,00406 | фо | 0,000249 | чо | 0,000114 | ъо | 0 | эо | 0 |
| ап | 0,00301 | гп | 0,000065 | ёп | 0 | ип | 0,002637 | лп | 0,0011 | оп | 0,003911 | сп | 0,002463 | фп | 0 | чп | 0,00008 | ъп | 0 | эп | 0 |
| ар | 0,004826 | гр | 0,001403 | ёр | 0 | ир | 0,001478 | лр | 0,000373 | ор | 0,007921 | ср | 0,000224 | фр | 0,000119 | чр | 0,000134 | ър | 0 | эр | 0,00002 |
| ас | 0,006433 | гс | 0,000045 | ёс | 0 | ис | 0,005199 | лс | 0,003363 | ос | 0,009583 | сс | 0,001637 | фс | 0,000005 | чс | 0,000065 | ъс | 0 | эс | 0,000005 |
| ат | 0,007065 | гт | 0,000015 | ёт | 0 | ит | 0,005891 | лт | 0,000383 | от | 0,008145 | ст | 0,011304 | фт | 0,00001 | чт | 0,004249 | ът | 0 | эт | 0,003388 |
| ау | 0,000597 | гу | 0,000592 | ёу | 0 | иу | 0,000537 | лу | 0,001368 | оу | 0,000811 | су | 0,001408 | фу | 0,000085 | чу | 0,000602 | ъу | 0 | эу | 0 |
| аф | 0,000214 | гф | 0 | ёф | 0 | иф | 0,000234 | лф | 0,000025 | оф | 0,000622 | сф | 0,00003 | фф | 0,000005 | чф | 0 | ъф | 0 | эф | 0,000005 |
| ах | 0,001219 | гх | 0,000005 | ёх | 0 | их | 0,00202 | лх | 0,000045 | ох | 0,000612 | сх | 0,000154 | фх | 0 | чх | 0 | ъх | 0 | эх | 0,000005 |
| ац | 0,000169 | гц | 0,000005 | ёц | 0 | иц | 0,000955 | лц | 0 | оц | 0,000204 | сц | 0,000045 | фц | 0 | чц | 0 | ъц | 0 | эц | 0 |
| ач | 0,001547 | гч | 0,000075 | ёч | 0 | ич | 0,002771 | лч | 0,000597 | оч | 0,003125 | сч | 0,000323 | фч | 0 | чч | 0 | ъч | 0 | эч | 0 |
| аш | 0,001129 | гш | 0 | ёш | 0 | иш | 0,000751 | лш | 0,00005 | ош | 0,000801 | сш | 0,000184 | фш | 0 | чш | 0,000035 | ъш | 0 | эш | 0 |
| ащ | 0,000428 | гщ | 0 | ёщ | 0 | ищ | 0,000254 | лщ | 0,000005 | ощ | 0,000194 | сщ | 0 | фщ | 0 | чщ | 0 | ъщ | 0 | эщ | 0 |
| аъ | 0 | гъ | 0 | ёъ | 0 | иъ | 0 | лъ | 0 | оъ | 0 | съ | 0,00003 | фъ | 0 | чъ | 0 | ъъ | 0 | эъ | 0 |
| аы | 0 | гы | 0 | ёы | 0 | иы | 0 | лы | 0,00099 | оы | 0 | сы | 0,000353 | фы | 0,000025 | чы | 0 | ъы | 0 | эы | 0 |
| аь | 0 | гь | 0 | ёь | 0 | иь | 0 | ль | 0,004319 | оь | 0 | сь | 0,003732 | фь | 0 | чь | 0,000303 | ъь | 0 | эь | 0 |
| аэ | 0,000269 | гэ | 0 | ёэ | 0 | иэ | 0,000229 | лэ | 0,00008 | оэ | 0,001249 | сэ | 0,00005 | фэ | 0 | чэ | 0 | ъэ | 0 | ээ | 0 |
| аю | 0,000711 | гю | 0 | ёю | 0 | ию | 0,000229 | лю | 0,000468 | ою | 0,000542 | сю | 0,000085 | фю | 0 | чю | 0 | ъю | 0 | эю | 0 |
| ая | 0,002478 | гя | 0,000005 | ёя | 0 | ия | 0,001244 | ля | 0,001746 | оя | 0,000866 | ся | 0,004737 | фя | 0 | чя | 0 | ъя | 0,000194 | эя | 0 |
| ба | 0,000831 | да | 0,00497 | жа | 0,001443 | йа | 0,000174 | ма | 0,00402 | па | 0,001786 | та | 0,006627 | ха | 0,000721 | ша | 0,001124 | ыа | 0,000104 | юа | 0,000075 |
| бб | 0 | дб | 0,000095 | жб | 0,00004 | йб | 0,000433 | мб | 0,000368 | пб | 0 | тб | 0,000348 | хб | 0,000179 | шб | 0 | ыб | 0,000473 | юб | 0,000219 |
| бв | 0,000055 | дв | 0,00095 | жв | 0,00002 | йв | 0,00093 | мв | 0,00103 | пв | 0,000005 | тв | 0,003463 | хв | 0,000378 | шв | 0,00009 | ыв | 0,001383 | юв | 0,000328 |
| бг | 0,000015 | дг | 0,000065 | жг | 0,00002 | йг | 0,000512 | мг | 0,000363 | пг | 0 | тг | 0,000189 | хг | 0,00006 | шг | 0 | ыг | 0,000169 | юг | 0,000104 |
| бд | 0 | дд | 0,000065 | жд | 0,000836 | йд | 0,000473 | мд | 0,000328 | пд | 0 | тд | 0,000318 | хд | 0,000095 | шд | 0 | ыд | 0,000274 | юд | 0,000209 |
| бе | 0,003761 | де | 0,004428 | же | 0,003557 | йе | 0,00006 | ме | 0,004259 | пе | 0,002363 | те | 0,006911 | хе | 0,000159 | ше | 0,002204 | ые | 0,001129 | юе | 0,000065 |
| бё | 0 | дё | 0 | жё | 0 | йё | 0 | мё | 0 | пё | 0 | тё | 0 | хё | 0 | шё | 0 | ыё | 0 | юё | 0 |
| бж | 0,00001 | дж | 0,00007 | жж | 0,000015 | йж | 0,000149 | мж | 0,00007 | пж | 0 | тж | 0,000179 | хж | 0,00004 | шж | 0 | ыж | 0,000159 | юж | 0,000075 |
| бз | 0,000005 | дз | 0,000065 | жз | 0,000015 | йз | 0,000303 | мз | 0,000269 | пз | 0,000005 | тз | 0,000209 | хз | 0,000075 | шз | 0 | ыз | 0,000284 | юз | 0,00008 |
| би | 0,000687 | ди | 0,002115 | жи | 0,001264 | йи | 0,000746 | ми | 0,003637 | пи | 0,001806 | ти | 0,004204 | хи | 0,000597 | ши | 0,002139 | ыи | 0,000343 | юи | 0,000204 |
| бй | 0 | дй | 0 | жй | 0 | йй | 0 | мй | 0 | пй | 0 | тй | 0 | хй | 0 | шй | 0 | ый | 0,002906 | юй | 0 |
| бк | 0,000159 | дк | 0,000428 | жк | 0,000179 | йк | 0,00097 | мк | 0,000662 | пк | 0,000085 | тк | 0,001239 | хк | 0,000269 | шк | 0,000393 | ык | 0,000383 | юк | 0,000209 |
| бл | 0,000537 | дл | 0,000532 | жл | 0,000104 | йл | 0,000154 | мл | 0,000403 | пл | 0,001055 | тл | 0,000373 | хл | 0,000244 | шл | 0,000333 | ыл | 0,001965 | юл | 0,000085 |
| бм | 0,00004 | дм | 0,000124 | жм | 0,00003 | йм | 0,000488 | мм | 0,000269 | пм | 0 | тм | 0,000244 | хм | 0,000164 | шм | 0,000005 | ым | 0,001279 | юм | 0,000249 |
| бн | 0,000458 | дн | 0,002523 | жн | 0,000796 | йн | 0,001134 | мн | 0,002343 | пн | 0,000308 | тн | 0,00207 | хн | 0,000682 | шн | 0,000512 | ын | 0,000721 | юн | 0,000313 |
| бо | 0,002587 | до | 0,004075 | жо | 0,00005 | йо | 0,000358 | мо | 0,003587 | по | 0,010712 | то | 0,017474 | хо | 0,002129 | шо | 0,000264 | ыо | 0,000234 | юо | 0,000169 |
| бп | 0,000045 | дп | 0,000259 | жп | 0,000005 | йп | 0,00103 | мп | 0,00096 | пп | 0,000075 | тп | 0,00098 | хп | 0,000358 | шп | 0,000055 | ып | 0,000627 | юп | 0,000403 |
| бр | 0,001508 | др | 0,001314 | жр | 0 | йр | 0,000433 | мр | 0,000269 | пр | 0,008403 | тр | 0,003488 | хр | 0,000423 | шр | 0,000005 | ыр | 0,000294 | юр | 0,000179 |
| бс | 0,000159 | дс | 0,000542 | жс | 0,00005 | йс | 0,001508 | мс | 0,0011 | пс | 0,000055 | тс | 0,001632 | хс | 0,000308 | шс | 0 | ыс | 0,001224 | юс | 0,000368 |
| бт | 0,000005 | дт | 0,000403 | жт | 0,00003 | йт | 0,000811 | мт | 0,000313 | пт | 0,000129 | тт | 0,000403 | хт | 0,000149 | шт | 0,000139 | ыт | 0,000891 | ют | 0,000313 |
| бу | 0,001249 | ду | 0,001965 | жу | 0,000289 | йу | 0,000184 | му | 0,002607 | пу | 0,000846 | ту | 0,002587 | ху | 0,000259 | шу | 0,000488 | ыу | 0,000234 | юу | 0,00003 |
| бф | 0 | дф | 0 | жф | 0 | йф | 0,00002 | мф | 0,00005 | пф | 0 | тф | 0,00005 | хф | 0,00001 | шф | 0 | ыф | 0,00001 | юф | 0,000035 |
| бх | 0,00005 | дх | 0,000005 | жх | 0 | йх | 0,000119 | мх | 0,00006 | пх | 0 | тх | 0,00007 | хх | 0,00001 | шх | 0 | ых | 0,000935 | юх | 0,000209 |
| бц | 0,000005 | дц | 0,000224 | жц | 0 | йц | 0,000109 | мц | 0,00002 | пц | 0 | тц | 0,000005 | хц | 0,000005 | шц | 0 | ыц | 0,000005 | юц | 0,000025 |
| бч | 0 | дч | 0,000085 | жч | 0,000025 | йч | 0,000483 | мч | 0,000617 | пч | 0,00003 | тч | 0,000567 | хч | 0,000114 | шч | 0 | ыч | 0,000249 | юч | 0,000199 |
| бш | 0,000015 | дш | 0,000159 | жш | 0 | йш | 0,000249 | мш | 0,00008 | пш | 0,00002 | тш | 0,000025 | хш | 0,000085 | шш | 0 | ыш | 0,000542 | юш | 0,000095 |
| бщ | 0,000249 | дщ | 0,000005 | жщ | 0 | йщ | 0,000005 | мщ | 0 | пщ | 0 | тщ | 0,000005 | хщ | 0,000005 | шщ | 0 | ыщ | 0,00001 | ющ | 0,000493 |
| бъ | 0,000199 | дъ | 0,00005 | жъ | 0 | йъ | 0 | мъ | 0 | пъ | 0 | тъ | 0,000005 | хъ | 0,000025 | шъ | 0 | ыъ | 0 | юъ | 0 |
| бы | 0,003229 | ды | 0,000478 | жы | 0 | йы | 0 | мы | 0,000791 | пы | 0,000393 | ты | 0,001612 | хы | 0 | шы | 0 | ыы | 0 | юы | 0 |
| бь | 0,000015 | дь | 0,000612 | жь | 0 | йь | 0 | мь | 0,000144 | пь | 0,000045 | ть | 0,005727 | хь | 0 | шь | 0,000507 | ыь | 0 | юь | 0 |
| бэ | 0,0001 | дэ | 0,00004 | жэ | 0,00001 | йэ | 0,000124 | мэ | 0,000114 | пэ | 0 | тэ | 0,000129 | хэ | 0,000035 | шэ | 0 | ыэ | 0,000055 | юэ | 0,00002 |
| бю | 0,000005 | дю | 0,000005 | жю | 0 | йю | 0,000005 | мю | 0,00001 | пю | 0,00002 | тю | 0,000104 | хю | 0 | шю | 0 | ыю | 0 | юю | 0,0001 |
| бя | 0,000284 | дя | 0,000453 | жя | 0 | йя | 0,0001 | мя | 0,000517 | пя | 0,000358 | тя | 0,000468 | хя | 0 | шя | 0 | ыя | 0,000075 | юя | 0,000045 |
| ва | 0,006976 | еа | 0,000348 | за | 0,006518 | ка | 0,008468 | на | 0,010836 | ра | 0,009593 | уа | 0,000249 | ца | 0,000682 | ща | 0,000557 | ьа | 0,000144 | яа | 0,000244 |
| вб | 0,000333 | еб | 0,001791 | зб | 0,000144 | кб | 0,000463 | нб | 0,000214 | рб | 0,000174 | уб | 0,000806 | цб | 0,00004 | щб | 0,00001 | ьб | 0,000338 | яб | 0,000503 |
| вв | 0,000527 | ев | 0,003836 | зв | 0,001781 | кв | 0,000906 | нв | 0,000458 | рв | 0,000866 | ув | 0,001717 | цв | 0,0001 | щв | 0 | ьв | 0,001323 | яв | 0,001682 |
| вг | 0,000398 | ег | 0,003592 | зг | 0,000537 | кг | 0,000119 | нг | 0,000174 | рг | 0,000866 | уг | 0,001239 | цг | 0,00001 | щг | 0 | ьг | 0,000254 | яг | 0,000348 |
| вд | 0,000702 | ед | 0,00396 | зд | 0,001498 | кд | 0,000085 | нд | 0,000736 | рд | 0,000383 | уд | 0,002567 | цд | 0,000055 | щд | 0,000005 | ьд | 0,000378 | яд | 0,001134 |
| ве | 0,007135 | ее | 0,001468 | зе | 0,000657 | ке | 0,00104 | не | 0,01115 | ре | 0,006304 | уе | 0,000358 | це | 0,000726 | ще | 0,001622 | ье | 0,000587 | яе | 0,000279 |
| вё | 0 | её | 0 | зё | 0 | кё | 0 | нё | 0 | рё | 0 | уё | 0 | цё | 0 | щё | 0 | ьё | 0 | яё | 0 |
| вж | 0,000075 | еж | 0,001005 | зж | 0,00009 | кж | 0,000209 | нж | 0,00005 | рж | 0,000313 | уж | 0,001328 | цж | 0 | щж | 0 | ьж | 0,00003 | яж | 0,000264 |
| вз | 0,000532 | ез | 0,002304 | зз | 0,000114 | кз | 0,000095 | нз | 0,000199 | рз | 0,000114 | уз | 0,000652 | цз | 0,000005 | щз | 0 | ьз | 0,000493 | яз | 0,000711 |
| ви | 0,004259 | еи | 0,001856 | зи | 0,000881 | ки | 0,003597 | ни | 0,008811 | ри | 0,007428 | уи | 0,000716 | ци | 0,000612 | щи | 0,00104 | ьи | 0,000851 | яи | 0,00097 |
| вй | 0,00002 | ей | 0,002179 | зй | 0 | кй | 0 | нй | 0 | рй | 0 | уй | 0,000249 | цй | 0 | щй | 0 | ьй | 0 | яй | 0,000045 |
| вк | 0,001005 | ек | 0,002911 | зк | 0,000264 | кк | 0,000209 | нк | 0,000393 | рк | 0,000602 | ук | 0,001413 | цк | 0,000015 | щк | 0 | ьк | 0,001916 | як | 0,000891 |
| вл | 0,00105 | ел | 0,006866 | зл | 0,000453 | кл | 0,000881 | нл | 0,000065 | рл | 0,001373 | ул | 0,002632 | цл | 0,0001 | щл | 0 | ьл | 0,000154 | ял | 0,000821 |
| вм | 0,000413 | ем | 0,005095 | зм | 0,000333 | км | 0,000174 | нм | 0,00009 | рм | 0,000328 | ум | 0,001726 | цм | 0,000015 | щм | 0 | ьм | 0,000428 | ям | 0,000557 |
| вн | 0,001582 | ен | 0,008846 | зн | 0,002279 | кн | 0,001378 | нн | 0,004702 | рн | 0,001388 | ун | 0,001279 | цн | 0,000139 | щн | 0,00002 | ьн | 0,002717 | ян | 0,001925 |
| во | 0,008747 | ео | 0,001264 | зо | 0,001065 | ко | 0,009782 | но | 0,012374 | ро | 0,009299 | уо | 0,000383 | цо | 0,000448 | що | 0 | ьо | 0,000716 | яо | 0,000478 |
| вп | 0,000995 | еп | 0,003781 | зп | 0,000264 | кп | 0,000597 | нп | 0,000532 | рп | 0,000279 | уп | 0,001791 | цп | 0,000124 | щп | 0 | ьп | 0,001025 | яп | 0,00105 |
| вр | 0,00097 | ер | 0,009075 | зр | 0,000373 | кр | 0,002393 | нр | 0,000154 | рр | 0,000134 | ур | 0,001527 | цр | 0,000114 | щр | 0 | ьр | 0,000259 | яр | 0,000229 |
| вс | 0,003025 | ес | 0,007652 | зс | 0,000179 | кс | 0,00092 | нс | 0,000761 | рс | 0,000279 | ус | 0,002204 | цс | 0,000119 | щс | 0,000005 | ьс | 0,002005 | яс | 0,001911 |
| вт | 0,001134 | ет | 0,006995 | зт | 0,00009 | кт | 0,001318 | нт | 0,001731 | рт | 0,001129 | ут | 0,002353 | цт | 0,000065 | щт | 0 | ьт | 0,000886 | ят | 0,001965 |
| ву | 0,00096 | еу | 0,000851 | зу | 0,000647 | ку | 0,002692 | ну | 0,004259 | ру | 0,002831 | уу | 0,000134 | цу | 0,0001 | щу | 0,000194 | ьу | 0,000279 | яу | 0,000214 |
| вф | 0,000015 | еф | 0,000149 | зф | 0 | кф | 0 | нф | 0,00009 | рф | 0,000005 | уф | 0,000114 | цф | 0 | щф | 0 | ьф | 0,000045 | яф | 0,00001 |
| вх | 0,000045 | ех | 0,000677 | зх | 0,00001 | кх | 0,000114 | нх | 0,000055 | рх | 0,000229 | ух | 0,000692 | цх | 0,000005 | щх | 0 | ьх | 0,00007 | ях | 0,000164 |
| вц | 0,000075 | ец | 0,00106 | зц | 0 | кц | 0,000085 | нц | 0,000353 | рц | 0,000075 | уц | 0,000045 | цц | 0 | щц | 0 | ьц | 0,00009 | яц | 0,000045 |
| вч | 0,000378 | еч | 0,001806 | зч | 0,000075 | кч | 0,000224 | нч | 0,000254 | рч | 0,000224 | уч | 0,001204 | цч | 0,000005 | щч | 0 | ьч | 0,000736 | яч | 0,000488 |
| вш | 0,001065 | еш | 0,001055 | зш | 0,000015 | кш | 0,00005 | нш | 0,000015 | рш | 0,000582 | уш | 0,000682 | цш | 0 | щш | 0 | ьш | 0,000468 | яш | 0,000109 |
| вщ | 0,00001 | ещ | 0,000736 | зщ | 0 | кщ | 0 | нщ | 0,000219 | рщ | 0,00003 | ущ | 0,000378 | цщ | 0 | щщ | 0 | ьщ | 0,000015 | ящ | 0,000423 |
| въ | 0 | еъ | 0 | зъ | 0,00002 | къ | 0 | нъ | 0 | ръ | 0 | уъ | 0 | цъ | 0 | щъ | 0 | ьъ | 0 | яъ | 0 |
| вы | 0,003169 | еы | 0 | зы | 0,000448 | кы | 0 | ны | 0,004169 | ры | 0,001194 | уы | 0 | цы | 0,000104 | щы | 0 | ьы | 0 | яы | 0 |
| вь | 0,000075 | еь | 0 | зь | 0,000199 | кь | 0 | нь | 0,001015 | рь | 0,000473 | уь | 0 | ць | 0 | щь | 0,00001 | ьь | 0 | яь | 0 |
| вэ | 0,000264 | еэ | 0,000249 | зэ | 0,00009 | кэ | 0,00007 | нэ | 0,000045 | рэ | 0,00003 | уэ | 0,0001 | цэ | 0,00002 | щэ | 0 | ьэ | 0,000154 | яэ | 0,00006 |
| вю | 0 | ею | 0,000194 | зю | 0 | кю | 0 | ню | 0,000199 | рю | 0,000453 | ую | 0,001174 | цю | 0 | щю | 0 | ью | 0,000413 | яю | 0,000179 |
| вя | 0,000403 | ея | 0,000284 | зя | 0,000194 | кя | 0,00005 | ня | 0,001547 | ря | 0,001065 | уя | 0,000184 | ця | 0 | щя | 0 | ья | 0,000403 | яя | 0,000139 |

Частота біграм з перетином (Без пробілу)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| аа | 0,000577 | га | 0,002025 | ёа | 0 | иа | 0,000622 | ла | 0,00802 | оа | 0,000308 | са | 0,002513 | фа | 0,000284 | ча | 0,002617 | ъа | 0 | эа | 0,000005 |
| аб | 0,001478 | гб | 0,000005 | ёб | 0 | иб | 0,001398 | лб | 0,000945 | об | 0,005234 | сб | 0,000189 | фб | 0 | чб | 0,00004 | ъб | 0 | эб | 0 |
| ав | 0,004931 | гв | 0,00006 | ёв | 0 | ив | 0,005145 | лв | 0,000816 | ов | 0,011269 | св | 0,002234 | фв | 0,000005 | чв | 0,00005 | ъв | 0 | эв | 0 |
| аг | 0,001478 | гг | 0,000015 | ёг | 0 | иг | 0,001363 | лг | 0,000468 | ог | 0,005742 | сг | 0,00009 | фг | 0 | чг | 0,00002 | ъг | 0 | эг | 0,00001 |
| ад | 0,002836 | гд | 0,00111 | ёд | 0 | ид | 0,002403 | лд | 0,000318 | од | 0,005975 | сд | 0,000348 | фд | 0,000005 | чд | 0,000005 | ъд | 0 | эд | 0 |
| ае | 0,002065 | ге | 0,000378 | ёе | 0 | ие | 0,002269 | ле | 0,005428 | ое | 0,002632 | се | 0,003712 | фе | 0,000478 | че | 0,004567 | ъе | 0,000134 | эе | 0 |
| аё | 0 | гё | 0 | ёё | 0 | иё | 0 | лё | 0 | оё | 0 | сё | 0 | фё | 0 | чё | 0 | ъё | 0 | эё | 0 |
| аж | 0,001617 | гж | 0,000005 | ёж | 0 | иж | 0,000413 | лж | 0,000229 | ож | 0,002229 | сж | 0,000149 | фж | 0,000005 | чж | 0 | ъж | 0 | эж | 0 |
| аз | 0,005359 | гз | 0,000075 | ёз | 0 | из | 0,003438 | лз | 0,000159 | оз | 0,003542 | сз | 0,00007 | фз | 0 | чз | 0,00004 | ъз | 0 | эз | 0,000005 |
| аи | 0,002035 | ги | 0,000711 | ёи | 0 | ии | 0,001886 | ли | 0,008986 | ои | 0,002816 | си | 0,002234 | фи | 0,000299 | чи | 0,001582 | ъи | 0 | эи | 0 |
| ай | 0,000707 | гй | 0 | ёй | 0 | ий | 0,001547 | лй | 0 | ой | 0,004408 | сй | 0 | фй | 0 | чй | 0 | ъй | 0 | эй | 0,000005 |
| ак | 0,006558 | гк | 0,000134 | ёк | 0 | ик | 0,004393 | лк | 0,000791 | ок | 0,003911 | ск | 0,004876 | фк | 0,000005 | чк | 0,000652 | ък | 0 | эк | 0,000005 |
| ал | 0,009667 | гл | 0,002154 | ёл | 0 | ил | 0,008259 | лл | 0,000418 | ол | 0,007184 | сл | 0,002906 | фл | 0,000129 | чл | 0,00007 | ъл | 0 | эл | 0,00002 |
| ам | 0,004334 | гм | 0,00004 | ём | 0 | им | 0,003189 | лм | 0,000254 | ом | 0,008354 | см | 0,000935 | фм | 0 | чм | 0 | ъм | 0 | эм | 0,000104 |
| ан | 0,008677 | гн | 0,000378 | ён | 0 | ин | 0,005811 | лн | 0,001513 | он | 0,008876 | сн | 0,001269 | фн | 0,00003 | чн | 0,000975 | ън | 0 | эн | 0,000005 |
| ао | 0,00105 | го | 0,008921 | ёо | 0 | ио | 0,002746 | ло | 0,007732 | оо | 0,002388 | со | 0,004057 | фо | 0,000249 | чо | 0,000114 | ъо | 0 | эо | 0 |
| ап | 0,00301 | гп | 0,000065 | ёп | 0 | ип | 0,002637 | лп | 0,0011 | оп | 0,003911 | сп | 0,002463 | фп | 0 | чп | 0,00008 | ъп | 0 | эп | 0 |
| ар | 0,004826 | гр | 0,001403 | ёр | 0 | ир | 0,001478 | лр | 0,000373 | ор | 0,007921 | ср | 0,000224 | фр | 0,000119 | чр | 0,000134 | ър | 0 | эр | 0,00002 |
| ас | 0,006433 | гс | 0,000045 | ёс | 0 | ис | 0,005199 | лс | 0,003363 | ос | 0,009583 | сс | 0,001637 | фс | 0,000005 | чс | 0,000065 | ъс | 0 | эс | 0,000005 |
| ат | 0,007065 | гт | 0,000015 | ёт | 0 | ит | 0,005891 | лт | 0,000383 | от | 0,008145 | ст | 0,011304 | фт | 0,00001 | чт | 0,004249 | ът | 0 | эт | 0,003388 |
| ау | 0,000597 | гу | 0,000592 | ёу | 0 | иу | 0,000537 | лу | 0,001368 | оу | 0,000811 | су | 0,001408 | фу | 0,000085 | чу | 0,000602 | ъу | 0 | эу | 0 |
| аф | 0,000214 | гф | 0 | ёф | 0 | иф | 0,000234 | лф | 0,000025 | оф | 0,000622 | сф | 0,00003 | фф | 0,000005 | чф | 0 | ъф | 0 | эф | 0,000005 |
| ах | 0,001219 | гх | 0,000005 | ёх | 0 | их | 0,00202 | лх | 0,000045 | ох | 0,000612 | сх | 0,000154 | фх | 0 | чх | 0 | ъх | 0 | эх | 0,000005 |
| ац | 0,000169 | гц | 0,000005 | ёц | 0 | иц | 0,000955 | лц | 0 | оц | 0,000204 | сц | 0,000045 | фц | 0 | чц | 0 | ъц | 0 | эц | 0 |
| ач | 0,001547 | гч | 0,000075 | ёч | 0 | ич | 0,002771 | лч | 0,000597 | оч | 0,003125 | сч | 0,000323 | фч | 0 | чч | 0 | ъч | 0 | эч | 0 |
| аш | 0,001129 | гш | 0 | ёш | 0 | иш | 0,000751 | лш | 0,00005 | ош | 0,000801 | сш | 0,000184 | фш | 0 | чш | 0,000035 | ъш | 0 | эш | 0 |
| ащ | 0,000428 | гщ | 0 | ёщ | 0 | ищ | 0,000254 | лщ | 0,000005 | ощ | 0,000194 | сщ | 0 | фщ | 0 | чщ | 0 | ъщ | 0 | эщ | 0 |
| аъ | 0 | гъ | 0 | ёъ | 0 | иъ | 0 | лъ | 0 | оъ | 0 | съ | 0,00003 | фъ | 0 | чъ | 0 | ъъ | 0 | эъ | 0 |
| аы | 0 | гы | 0 | ёы | 0 | иы | 0 | лы | 0,00099 | оы | 0 | сы | 0,000353 | фы | 0,000025 | чы | 0 | ъы | 0 | эы | 0 |
| аь | 0 | гь | 0 | ёь | 0 | иь | 0 | ль | 0,004319 | оь | 0 | сь | 0,003732 | фь | 0 | чь | 0,000303 | ъь | 0 | эь | 0 |
| аэ | 0,000269 | гэ | 0 | ёэ | 0 | иэ | 0,000229 | лэ | 0,00008 | оэ | 0,001249 | сэ | 0,00005 | фэ | 0 | чэ | 0 | ъэ | 0 | ээ | 0 |
| аю | 0,000711 | гю | 0 | ёю | 0 | ию | 0,000229 | лю | 0,000468 | ою | 0,000542 | сю | 0,000085 | фю | 0 | чю | 0 | ъю | 0 | эю | 0 |
| ая | 0,002478 | гя | 0,000005 | ёя | 0 | ия | 0,001244 | ля | 0,001746 | оя | 0,000866 | ся | 0,004737 | фя | 0 | чя | 0 | ъя | 0,000194 | эя | 0 |
| ба | 0,000831 | да | 0,00497 | жа | 0,001443 | йа | 0,000174 | ма | 0,00402 | па | 0,001786 | та | 0,006627 | ха | 0,000721 | ша | 0,001124 | ыа | 0,000104 | юа | 0,000075 |
| бб | 0 | дб | 0,000095 | жб | 0,00004 | йб | 0,000433 | мб | 0,000368 | пб | 0 | тб | 0,000348 | хб | 0,000179 | шб | 0 | ыб | 0,000473 | юб | 0,000219 |
| бв | 0,000055 | дв | 0,00095 | жв | 0,00002 | йв | 0,00093 | мв | 0,00103 | пв | 0,000005 | тв | 0,003463 | хв | 0,000378 | шв | 0,00009 | ыв | 0,001383 | юв | 0,000328 |
| бг | 0,000015 | дг | 0,000065 | жг | 0,00002 | йг | 0,000512 | мг | 0,000363 | пг | 0 | тг | 0,000189 | хг | 0,00006 | шг | 0 | ыг | 0,000169 | юг | 0,000104 |
| бд | 0 | дд | 0,000065 | жд | 0,000836 | йд | 0,000473 | мд | 0,000328 | пд | 0 | тд | 0,000318 | хд | 0,000095 | шд | 0 | ыд | 0,000274 | юд | 0,000209 |
| бе | 0,003761 | де | 0,004428 | же | 0,003557 | йе | 0,00006 | ме | 0,004259 | пе | 0,002363 | те | 0,006911 | хе | 0,000159 | ше | 0,002204 | ые | 0,001129 | юе | 0,000065 |
| бё | 0 | дё | 0 | жё | 0 | йё | 0 | мё | 0 | пё | 0 | тё | 0 | хё | 0 | шё | 0 | ыё | 0 | юё | 0 |
| бж | 0,00001 | дж | 0,00007 | жж | 0,000015 | йж | 0,000149 | мж | 0,00007 | пж | 0 | тж | 0,000179 | хж | 0,00004 | шж | 0 | ыж | 0,000159 | юж | 0,000075 |
| бз | 0,000005 | дз | 0,000065 | жз | 0,000015 | йз | 0,000303 | мз | 0,000269 | пз | 0,000005 | тз | 0,000209 | хз | 0,000075 | шз | 0 | ыз | 0,000284 | юз | 0,00008 |
| би | 0,000687 | ди | 0,002115 | жи | 0,001264 | йи | 0,000746 | ми | 0,003637 | пи | 0,001806 | ти | 0,004204 | хи | 0,000597 | ши | 0,002139 | ыи | 0,000343 | юи | 0,000204 |
| бй | 0 | дй | 0 | жй | 0 | йй | 0 | мй | 0 | пй | 0 | тй | 0 | хй | 0 | шй | 0 | ый | 0,002906 | юй | 0 |
| бк | 0,000159 | дк | 0,000428 | жк | 0,000179 | йк | 0,00097 | мк | 0,000662 | пк | 0,000085 | тк | 0,001239 | хк | 0,000269 | шк | 0,000393 | ык | 0,000383 | юк | 0,000209 |
| бл | 0,000537 | дл | 0,000532 | жл | 0,000104 | йл | 0,000154 | мл | 0,000403 | пл | 0,001055 | тл | 0,000373 | хл | 0,000244 | шл | 0,000333 | ыл | 0,001965 | юл | 0,000085 |
| бм | 0,00004 | дм | 0,000124 | жм | 0,00003 | йм | 0,000488 | мм | 0,000269 | пм | 0 | тм | 0,000244 | хм | 0,000164 | шм | 0,000005 | ым | 0,001279 | юм | 0,000249 |
| бн | 0,000458 | дн | 0,002523 | жн | 0,000796 | йн | 0,001134 | мн | 0,002343 | пн | 0,000308 | тн | 0,00207 | хн | 0,000682 | шн | 0,000512 | ын | 0,000721 | юн | 0,000313 |
| бо | 0,002587 | до | 0,004075 | жо | 0,00005 | йо | 0,000358 | мо | 0,003587 | по | 0,010712 | то | 0,017474 | хо | 0,002129 | шо | 0,000264 | ыо | 0,000234 | юо | 0,000169 |
| бп | 0,000045 | дп | 0,000259 | жп | 0,000005 | йп | 0,00103 | мп | 0,00096 | пп | 0,000075 | тп | 0,00098 | хп | 0,000358 | шп | 0,000055 | ып | 0,000627 | юп | 0,000403 |
| бр | 0,001508 | др | 0,001314 | жр | 0 | йр | 0,000433 | мр | 0,000269 | пр | 0,008403 | тр | 0,003488 | хр | 0,000423 | шр | 0,000005 | ыр | 0,000294 | юр | 0,000179 |
| бс | 0,000159 | дс | 0,000542 | жс | 0,00005 | йс | 0,001508 | мс | 0,0011 | пс | 0,000055 | тс | 0,001632 | хс | 0,000308 | шс | 0 | ыс | 0,001224 | юс | 0,000368 |
| бт | 0,000005 | дт | 0,000403 | жт | 0,00003 | йт | 0,000811 | мт | 0,000313 | пт | 0,000129 | тт | 0,000403 | хт | 0,000149 | шт | 0,000139 | ыт | 0,000891 | ют | 0,000313 |
| бу | 0,001249 | ду | 0,001965 | жу | 0,000289 | йу | 0,000184 | му | 0,002607 | пу | 0,000846 | ту | 0,002587 | ху | 0,000259 | шу | 0,000488 | ыу | 0,000234 | юу | 0,00003 |
| бф | 0 | дф | 0 | жф | 0 | йф | 0,00002 | мф | 0,00005 | пф | 0 | тф | 0,00005 | хф | 0,00001 | шф | 0 | ыф | 0,00001 | юф | 0,000035 |
| бх | 0,00005 | дх | 0,000005 | жх | 0 | йх | 0,000119 | мх | 0,00006 | пх | 0 | тх | 0,00007 | хх | 0,00001 | шх | 0 | ых | 0,000935 | юх | 0,000209 |
| бц | 0,000005 | дц | 0,000224 | жц | 0 | йц | 0,000109 | мц | 0,00002 | пц | 0 | тц | 0,000005 | хц | 0,000005 | шц | 0 | ыц | 0,000005 | юц | 0,000025 |
| бч | 0 | дч | 0,000085 | жч | 0,000025 | йч | 0,000483 | мч | 0,000617 | пч | 0,00003 | тч | 0,000567 | хч | 0,000114 | шч | 0 | ыч | 0,000249 | юч | 0,000199 |
| бш | 0,000015 | дш | 0,000159 | жш | 0 | йш | 0,000249 | мш | 0,00008 | пш | 0,00002 | тш | 0,000025 | хш | 0,000085 | шш | 0 | ыш | 0,000542 | юш | 0,000095 |
| бщ | 0,000249 | дщ | 0,000005 | жщ | 0 | йщ | 0,000005 | мщ | 0 | пщ | 0 | тщ | 0,000005 | хщ | 0,000005 | шщ | 0 | ыщ | 0,00001 | ющ | 0,000493 |
| бъ | 0,000199 | дъ | 0,00005 | жъ | 0 | йъ | 0 | мъ | 0 | пъ | 0 | тъ | 0,000005 | хъ | 0,000025 | шъ | 0 | ыъ | 0 | юъ | 0 |
| бы | 0,003229 | ды | 0,000478 | жы | 0 | йы | 0 | мы | 0,000791 | пы | 0,000393 | ты | 0,001612 | хы | 0 | шы | 0 | ыы | 0 | юы | 0 |
| бь | 0,000015 | дь | 0,000612 | жь | 0 | йь | 0 | мь | 0,000144 | пь | 0,000045 | ть | 0,005727 | хь | 0 | шь | 0,000507 | ыь | 0 | юь | 0 |
| бэ | 0,0001 | дэ | 0,00004 | жэ | 0,00001 | йэ | 0,000124 | мэ | 0,000114 | пэ | 0 | тэ | 0,000129 | хэ | 0,000035 | шэ | 0 | ыэ | 0,000055 | юэ | 0,00002 |
| бю | 0,000005 | дю | 0,000005 | жю | 0 | йю | 0,000005 | мю | 0,00001 | пю | 0,00002 | тю | 0,000104 | хю | 0 | шю | 0 | ыю | 0 | юю | 0,0001 |
| бя | 0,000284 | дя | 0,000453 | жя | 0 | йя | 0,0001 | мя | 0,000517 | пя | 0,000358 | тя | 0,000468 | хя | 0 | шя | 0 | ыя | 0,000075 | юя | 0,000045 |
| ва | 0,006976 | еа | 0,000348 | за | 0,006518 | ка | 0,008468 | на | 0,010836 | ра | 0,009593 | уа | 0,000249 | ца | 0,000682 | ща | 0,000557 | ьа | 0,000144 | яа | 0,000244 |
| вб | 0,000333 | еб | 0,001791 | зб | 0,000144 | кб | 0,000463 | нб | 0,000214 | рб | 0,000174 | уб | 0,000806 | цб | 0,00004 | щб | 0,00001 | ьб | 0,000338 | яб | 0,000503 |
| вв | 0,000527 | ев | 0,003836 | зв | 0,001781 | кв | 0,000906 | нв | 0,000458 | рв | 0,000866 | ув | 0,001717 | цв | 0,0001 | щв | 0 | ьв | 0,001323 | яв | 0,001682 |
| вг | 0,000398 | ег | 0,003592 | зг | 0,000537 | кг | 0,000119 | нг | 0,000174 | рг | 0,000866 | уг | 0,001239 | цг | 0,00001 | щг | 0 | ьг | 0,000254 | яг | 0,000348 |
| вд | 0,000702 | ед | 0,00396 | зд | 0,001498 | кд | 0,000085 | нд | 0,000736 | рд | 0,000383 | уд | 0,002567 | цд | 0,000055 | щд | 0,000005 | ьд | 0,000378 | яд | 0,001134 |
| ве | 0,007135 | ее | 0,001468 | зе | 0,000657 | ке | 0,00104 | не | 0,01115 | ре | 0,006304 | уе | 0,000358 | це | 0,000726 | ще | 0,001622 | ье | 0,000587 | яе | 0,000279 |
| вё | 0 | её | 0 | зё | 0 | кё | 0 | нё | 0 | рё | 0 | уё | 0 | цё | 0 | щё | 0 | ьё | 0 | яё | 0 |
| вж | 0,000075 | еж | 0,001005 | зж | 0,00009 | кж | 0,000209 | нж | 0,00005 | рж | 0,000313 | уж | 0,001328 | цж | 0 | щж | 0 | ьж | 0,00003 | яж | 0,000264 |
| вз | 0,000532 | ез | 0,002304 | зз | 0,000114 | кз | 0,000095 | нз | 0,000199 | рз | 0,000114 | уз | 0,000652 | цз | 0,000005 | щз | 0 | ьз | 0,000493 | яз | 0,000711 |
| ви | 0,004259 | еи | 0,001856 | зи | 0,000881 | ки | 0,003597 | ни | 0,008811 | ри | 0,007428 | уи | 0,000716 | ци | 0,000612 | щи | 0,00104 | ьи | 0,000851 | яи | 0,00097 |
| вй | 0,00002 | ей | 0,002179 | зй | 0 | кй | 0 | нй | 0 | рй | 0 | уй | 0,000249 | цй | 0 | щй | 0 | ьй | 0 | яй | 0,000045 |
| вк | 0,001005 | ек | 0,002911 | зк | 0,000264 | кк | 0,000209 | нк | 0,000393 | рк | 0,000602 | ук | 0,001413 | цк | 0,000015 | щк | 0 | ьк | 0,001916 | як | 0,000891 |
| вл | 0,00105 | ел | 0,006866 | зл | 0,000453 | кл | 0,000881 | нл | 0,000065 | рл | 0,001373 | ул | 0,002632 | цл | 0,0001 | щл | 0 | ьл | 0,000154 | ял | 0,000821 |
| вм | 0,000413 | ем | 0,005095 | зм | 0,000333 | км | 0,000174 | нм | 0,00009 | рм | 0,000328 | ум | 0,001726 | цм | 0,000015 | щм | 0 | ьм | 0,000428 | ям | 0,000557 |
| вн | 0,001582 | ен | 0,008846 | зн | 0,002279 | кн | 0,001378 | нн | 0,004702 | рн | 0,001388 | ун | 0,001279 | цн | 0,000139 | щн | 0,00002 | ьн | 0,002717 | ян | 0,001925 |
| во | 0,008747 | ео | 0,001264 | зо | 0,001065 | ко | 0,009782 | но | 0,012374 | ро | 0,009299 | уо | 0,000383 | цо | 0,000448 | що | 0 | ьо | 0,000716 | яо | 0,000478 |
| вп | 0,000995 | еп | 0,003781 | зп | 0,000264 | кп | 0,000597 | нп | 0,000532 | рп | 0,000279 | уп | 0,001791 | цп | 0,000124 | щп | 0 | ьп | 0,001025 | яп | 0,00105 |
| вр | 0,00097 | ер | 0,009075 | зр | 0,000373 | кр | 0,002393 | нр | 0,000154 | рр | 0,000134 | ур | 0,001527 | цр | 0,000114 | щр | 0 | ьр | 0,000259 | яр | 0,000229 |
| вс | 0,003025 | ес | 0,007652 | зс | 0,000179 | кс | 0,00092 | нс | 0,000761 | рс | 0,000279 | ус | 0,002204 | цс | 0,000119 | щс | 0,000005 | ьс | 0,002005 | яс | 0,001911 |
| вт | 0,001134 | ет | 0,006995 | зт | 0,00009 | кт | 0,001318 | нт | 0,001731 | рт | 0,001129 | ут | 0,002353 | цт | 0,000065 | щт | 0 | ьт | 0,000886 | ят | 0,001965 |
| ву | 0,00096 | еу | 0,000851 | зу | 0,000647 | ку | 0,002692 | ну | 0,004259 | ру | 0,002831 | уу | 0,000134 | цу | 0,0001 | щу | 0,000194 | ьу | 0,000279 | яу | 0,000214 |
| вф | 0,000015 | еф | 0,000149 | зф | 0 | кф | 0 | нф | 0,00009 | рф | 0,000005 | уф | 0,000114 | цф | 0 | щф | 0 | ьф | 0,000045 | яф | 0,00001 |
| вх | 0,000045 | ех | 0,000677 | зх | 0,00001 | кх | 0,000114 | нх | 0,000055 | рх | 0,000229 | ух | 0,000692 | цх | 0,000005 | щх | 0 | ьх | 0,00007 | ях | 0,000164 |
| вц | 0,000075 | ец | 0,00106 | зц | 0 | кц | 0,000085 | нц | 0,000353 | рц | 0,000075 | уц | 0,000045 | цц | 0 | щц | 0 | ьц | 0,00009 | яц | 0,000045 |
| вч | 0,000378 | еч | 0,001806 | зч | 0,000075 | кч | 0,000224 | нч | 0,000254 | рч | 0,000224 | уч | 0,001204 | цч | 0,000005 | щч | 0 | ьч | 0,000736 | яч | 0,000488 |
| вш | 0,001065 | еш | 0,001055 | зш | 0,000015 | кш | 0,00005 | нш | 0,000015 | рш | 0,000582 | уш | 0,000682 | цш | 0 | щш | 0 | ьш | 0,000468 | яш | 0,000109 |
| вщ | 0,00001 | ещ | 0,000736 | зщ | 0 | кщ | 0 | нщ | 0,000219 | рщ | 0,00003 | ущ | 0,000378 | цщ | 0 | щщ | 0 | ьщ | 0,000015 | ящ | 0,000423 |
| въ | 0 | еъ | 0 | зъ | 0,00002 | къ | 0 | нъ | 0 | ръ | 0 | уъ | 0 | цъ | 0 | щъ | 0 | ьъ | 0 | яъ | 0 |
| вы | 0,003169 | еы | 0 | зы | 0,000448 | кы | 0 | ны | 0,004169 | ры | 0,001194 | уы | 0 | цы | 0,000104 | щы | 0 | ьы | 0 | яы | 0 |
| вь | 0,000075 | еь | 0 | зь | 0,000199 | кь | 0 | нь | 0,001015 | рь | 0,000473 | уь | 0 | ць | 0 | щь | 0,00001 | ьь | 0 | яь | 0 |
| вэ | 0,000264 | еэ | 0,000249 | зэ | 0,00009 | кэ | 0,00007 | нэ | 0,000045 | рэ | 0,00003 | уэ | 0,0001 | цэ | 0,00002 | щэ | 0 | ьэ | 0,000154 | яэ | 0,00006 |
| вю | 0 | ею | 0,000194 | зю | 0 | кю | 0 | ню | 0,000199 | рю | 0,000453 | ую | 0,001174 | цю | 0 | щю | 0 | ью | 0,000413 | яю | 0,000179 |
| вя | 0,000403 | ея | 0,000284 | зя | 0,000194 | кя | 0,00005 | ня | 0,001547 | ря | 0,001065 | уя | 0,000184 | ця | 0 | щя | 0 | ья | 0,000403 | яя | 0,000139 |

Частота біграм без перетину (З пробiлом)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| аа | 0,000033 | гг | 0 | ёё | 0 | ии | 0,000769 | лл | 0,000343 | оо | 0,000343 | сс | 0,001087 | фф | 0 | чч | 0 | ъъ | 0 | ээ | 0 |
| аб | 0,000535 | гд | 0,000995 | ёж | 0 | ий | 0,001371 | лм | 0 | оп | 0,001304 | ст | 0,00908 | фх | 0 | чш | 0,000025 | ъы | 0 | эю | 0 |
| ав | 0,002492 | ге | 0,000334 | ёз | 0 | ик | 0,002876 | лн | 0,00051 | ор | 0,006379 | су | 0,000853 | фц | 0 | чщ | 0 | ъь | 0 | эя | 0 |
| аг | 0,000736 | гё | 0 | ёи | 0 | ил | 0,006839 | ло | 0,005802 | ос | 0,006304 | сф | 0,000017 | фч | 0 | чъ | 0 | ъэ | 0 | э | 0 |
| ад | 0,001848 | гж | 0 | ёй | 0 | им | 0,002308 | лп | 0,0001 | от | 0,006053 | сх | 0,0001 | фш | 0 | чы | 0 | ъю | 0 | юа | 0 |
| ае | 0,001706 | гз | 0 | ёк | 0 | ин | 0,003303 | лр | 0 | оу | 0,00005 | сц | 0,000017 | фщ | 0 | чь | 0,000176 | ъя | 0,000226 | юб | 0,0001 |
| аё | 0 | ги | 0,000602 | ёл | 0 | ио | 0,001321 | лс | 0,001982 | оф | 0,000527 | сч | 0,000176 | фъ | 0 | чэ | 0 | ъ | 0 | юв | 0,000017 |
| аж | 0,001095 | гй | 0 | ём | 0 | ип | 0,000468 | лт | 0,000134 | ох | 0,00046 | сш | 0,000075 | фы | 0,000017 | чю | 0 | ыа | 0 | юг | 0,000017 |
| аз | 0,004055 | гк | 0,000142 | ён | 0 | ир | 0,000861 | лу | 0,001045 | оц | 0,00015 | сщ | 0 | фь | 0 | чя | 0 | ыб | 0,000293 | юд | 0,000125 |
| аи | 0,000569 | гл | 0,001814 | ёо | 0 | ис | 0,003119 | лф | 0 | оч | 0,001706 | съ | 0,000042 | фэ | 0 | ч | 0,000543 | ыв | 0,000819 | юе | 0 |
| ай | 0,000635 | гм | 0,000008 | ёп | 0 | ит | 0,004431 | лх | 0,000033 | ош | 0,000677 | сы | 0,000251 | фю | 0 | ша | 0,000895 | ыг | 0,00005 | юё | 0 |
| ак | 0,004649 | гн | 0,000334 | ёр | 0 | иу | 0,000059 | лц | 0 | ощ | 0,00015 | сь | 0,003152 | фя | 0 | шб | 0 | ыд | 0,000092 | юж | 0 |
| ал | 0,007901 | го | 0,007458 | ёс | 0 | иф | 0,000075 | лч | 0,000075 | оъ | 0 | сэ | 0,000008 | ф | 0,000017 | шв | 0,000092 | ые | 0,001028 | юз | 0 |
| ам | 0,003127 | гп | 0 | ёт | 0 | их | 0,001647 | лш | 0,000008 | оы | 0 | сю | 0,000059 | ха | 0,000644 | шг | 0 | ыё | 0 | юи | 0 |
| ан | 0,005669 | гр | 0,001154 | ёу | 0 | иц | 0,000761 | лщ | 0 | оь | 0 | ся | 0,004122 | хб | 0 | шд | 0 | ыж | 0,000075 | юй | 0 |
| ао | 0,000033 | гс | 0 | ёф | 0 | ич | 0,00194 | лъ | 0 | оэ | 0,000527 | с | 0,002851 | хв | 0,000109 | ше | 0,00194 | ыз | 0,000084 | юк | 0,000033 |
| ап | 0,000677 | гт | 0 | ёх | 0 | иш | 0,000577 | лы | 0,000936 | ою | 0,000418 | та | 0,00561 | хг | 0 | шё | 0 | ыи | 0,000008 | юл | 0,000017 |
| ар | 0,003654 | гу | 0,000418 | ёц | 0 | ищ | 0,000209 | ль | 0,003537 | оя | 0,000385 | тб | 0,000042 | хд | 0 | шж | 0 | ый | 0,002801 | юм | 0,000075 |
| ас | 0,004055 | гф | 0 | ёч | 0 | иъ | 0 | лэ | 0 | о | 0,02183 | тв | 0,002416 | хе | 0,000042 | шз | 0 | ык | 0,000159 | юн | 0,000008 |
| ат | 0,005409 | гх | 0 | ёш | 0 | иы | 0 | лю | 0,000468 | па | 0,001589 | тг | 0 | хё | 0 | ши | 0,001747 | ыл | 0,001572 | юо | 0 |
| ау | 0,000059 | гц | 0 | ёщ | 0 | иь | 0 | ля | 0,001371 | пб | 0 | тд | 0,000142 | хж | 0 | шй | 0 | ым | 0,000861 | юп | 0 |
| аф | 0,0001 | гч | 0,000059 | ёъ | 0 | иэ | 0 | л | 0,00816 | пв | 0 | те | 0,00566 | хз | 0 | шк | 0,000309 | ын | 0,00015 | юр | 0,000042 |
| ах | 0,000995 | гш | 0 | ёы | 0 | ию | 0,000217 | ма | 0,00342 | пг | 0 | тё | 0 | хи | 0,000376 | шл | 0,000318 | ыо | 0 | юс | 0,000084 |
| ац | 0,0001 | гщ | 0 | ёь | 0 | ия | 0,000819 | мб | 0,000042 | пд | 0 | тж | 0 | хй | 0 | шм | 0 | ып | 0,000092 | ют | 0,00015 |
| ач | 0,001087 | гъ | 0 | ёэ | 0 | и | 0,014481 | мв | 0,000125 | пе | 0,002032 | тз | 0 | хк | 0 | шн | 0,000426 | ыр | 0,000192 | юу | 0 |
| аш | 0,000936 | гы | 0 | ёю | 0 | йа | 0 | мг | 0,000042 | пё | 0 | ти | 0,00306 | хл | 0,000109 | шо | 0,000276 | ыс | 0,000794 | юф | 0,000008 |
| ащ | 0,000284 | гь | 0 | ёя | 0 | йб | 0,000025 | мд | 0 | пж | 0 | тй | 0 | хм | 0,000042 | шп | 0,000067 | ыт | 0,000569 | юх | 0,000134 |
| аъ | 0 | гэ | 0 | ё | 0 | йв | 0,000017 | ме | 0,003277 | пз | 0 | тк | 0,000594 | хн | 0,000351 | шр | 0 | ыу | 0,000008 | юц | 0 |
| аы | 0 | гю | 0 | жа | 0,001237 | йг | 0 | мё | 0 | пи | 0,001597 | тл | 0,00015 | хо | 0,001296 | шс | 0 | ыф | 0 | юч | 0,000067 |
| аь | 0 | гя | 0 | жб | 0,000017 | йд | 0,000142 | мж | 0 | пй | 0 | тм | 0,000042 | хп | 0,000033 | шт | 0,000159 | ых | 0,000736 | юш | 0,000025 |
| аэ | 0 | г | 0,000468 | жв | 0 | йе | 0,000008 | мз | 0 | пк | 0,000059 | тн | 0,001538 | хр | 0,000217 | шу | 0,000385 | ыц | 0,000008 | ющ | 0,000385 |
| аю | 0,000627 | да | 0,004097 | жг | 0,000025 | йё | 0 | ми | 0,002634 | пл | 0,00092 | то | 0,014222 | хс | 0,000017 | шф | 0 | ыч | 0,000125 | юъ | 0 |
| ая | 0,002174 | дб | 0,000042 | жд | 0,00061 | йж | 0 | мй | 0 | пм | 0 | тп | 0,000109 | хт | 0,000008 | шх | 0 | ыш | 0,000385 | юы | 0 |
| а | 0,016471 | дв | 0,000669 | же | 0,002968 | йз | 0 | мк | 0,000109 | пн | 0,000309 | тр | 0,002826 | ху | 0,000192 | шц | 0 | ыщ | 0 | юь | 0 |
| ба | 0,000669 | дг | 0 | жё | 0 | йи | 0,000008 | мл | 0,000268 | по | 0,008779 | тс | 0,001045 | хф | 0 | шч | 0 | ыъ | 0 | юэ | 0 |
| бб | 0 | дд | 0,000059 | жж | 0,000008 | йй | 0 | мм | 0,000025 | пп | 0,00005 | тт | 0,000067 | хх | 0,000008 | шш | 0 | ыы | 0 | юю | 0,000033 |
| бв | 0,000025 | де | 0,003854 | жз | 0 | йк | 0,000217 | мн | 0,00163 | пр | 0,007257 | ту | 0,001647 | хц | 0 | шщ | 0 | ыь | 0 | юя | 0 |
| бг | 0,000008 | дё | 0 | жи | 0,000953 | йл | 0,000025 | мо | 0,002475 | пс | 0,000025 | тф | 0,000008 | хч | 0 | шъ | 0 | ыэ | 0 | ю | 0,002726 |
| бд | 0 | дж | 0,000075 | жй | 0 | йм | 0,000033 | мп | 0,0001 | пт | 0,000084 | тх | 0,000008 | хш | 0,000025 | шы | 0 | ыю | 0 | яа | 0,000008 |
| бе | 0,002859 | дз | 0,000017 | жк | 0,00015 | йн | 0,00046 | мр | 0,000059 | пу | 0,000677 | тц | 0 | хщ | 0 | шь | 0,000451 | ыя | 0,000017 | яб | 0,000017 |
| бё | 0 | ди | 0,001655 | жл | 0,000125 | йо | 0 | мс | 0,000242 | пф | 0 | тч | 0,000217 | хъ | 0 | шэ | 0 | ы | 0,003988 | яв | 0,000376 |
| бж | 0 | дй | 0 | жм | 0,000033 | йп | 0 | мт | 0,000084 | пх | 0 | тш | 0,000017 | хы | 0 | шю | 0 | ьа | 0 | яг | 0,000075 |
| бз | 0 | дк | 0,000234 | жн | 0,00061 | йр | 0,000033 | му | 0,00204 | пц | 0 | тщ | 0 | хь | 0 | шя | 0 | ьб | 0,000033 | яд | 0,000652 |
| би | 0,000485 | дл | 0,000443 | жо | 0,000025 | йс | 0,000376 | мф | 0,000008 | пч | 0,000017 | тъ | 0,000008 | хэ | 0,000008 | ш | 0 | ьв | 0,000033 | яе | 0,000109 |
| бй | 0 | дм | 0,000059 | жп | 0 | йт | 0,000435 | мх | 0 | пш | 0,000025 | ты | 0,001354 | хю | 0 | ща | 0,000368 | ьг | 0,000025 | яё | 0 |
| бк | 0,0001 | дн | 0,002073 | жр | 0 | йу | 0 | мц | 0,000017 | пщ | 0 | ть | 0,004649 | хя | 0 | щб | 0 | ьд | 0,000033 | яж | 0,000109 |
| бл | 0,000326 | до | 0,003386 | жс | 0,000017 | йф | 0 | мч | 0,00005 | пъ | 0 | тэ | 0 | х | 0,002517 | щв | 0 | ье | 0,000343 | яз | 0,000326 |
| бм | 0,000059 | дп | 0,00015 | жт | 0 | йх | 0 | мш | 0,000017 | пы | 0,00036 | тю | 0,000092 | ца | 0,000569 | щг | 0 | ьё | 0 | яи | 0,000008 |
| бн | 0,000234 | др | 0,001079 | жу | 0,000167 | йц | 0,000075 | мщ | 0 | пь | 0,000033 | тя | 0,000268 | цб | 0 | щд | 0 | ьж | 0 | яй | 0,000008 |
| бо | 0,002165 | дс | 0,000343 | жф | 0 | йч | 0,000192 | мъ | 0 | пэ | 0 | т | 0,005761 | цв | 0,000042 | ще | 0,001463 | ьз | 0,000125 | як | 0,000142 |
| бп | 0,000008 | дт | 0,000334 | жх | 0 | йш | 0,000134 | мы | 0,000569 | пю | 0,000025 | уа | 0,000125 | цг | 0 | щё | 0 | ьи | 0,000042 | ял | 0,000619 |
| бр | 0,001321 | ду | 0,001781 | жц | 0 | йщ | 0 | мь | 0,000159 | пя | 0,000242 | уб | 0,000661 | цд | 0 | щж | 0 | ьй | 0 | ям | 0,000301 |
| бс | 0,000159 | дф | 0 | жч | 0,000025 | йъ | 0 | мэ | 0,000008 | п | 0,000017 | ув | 0,000627 | це | 0,00061 | щз | 0 | ьк | 0,00107 | ян | 0,000502 |
| бт | 0 | дх | 0,000008 | жш | 0 | йы | 0 | мю | 0 | ра | 0,007324 | уг | 0,000844 | цё | 0 | щи | 0,000803 | ьл | 0,000008 | яо | 0 |
| бу | 0,001079 | дц | 0,000176 | жщ | 0 | йь | 0 | мя | 0,000259 | рб | 0,000092 | уд | 0,001881 | цж | 0 | щй | 0 | ьм | 0,000226 | яп | 0,000067 |
| бф | 0 | дч | 0,000033 | жъ | 0 | йэ | 0 | м | 0,007307 | рв | 0,000727 | уе | 0,000192 | цз | 0 | щк | 0 | ьн | 0,001154 | яр | 0,000059 |
| бх | 0,000042 | дш | 0,000134 | жы | 0 | йю | 0 | на | 0,00928 | рг | 0,000769 | уё | 0 | ци | 0,000535 | щл | 0 | ьо | 0,000033 | яс | 0,000661 |
| бц | 0 | дщ | 0 | жь | 0 | йя | 0,000033 | нб | 0 | рд | 0,000309 | уж | 0,001095 | цй | 0 | щм | 0 | ьп | 0,000025 | ят | 0,001179 |
| бч | 0 | дъ | 0,000025 | жэ | 0 | й | 0,007516 | нв | 0,000067 | ре | 0,005234 | уз | 0,000284 | цк | 0,000017 | щн | 0,000008 | ьр | 0,000008 | яу | 0 |
| бш | 0,000017 | ды | 0,000326 | жю | 0 | ка | 0,006622 | нг | 0,000092 | рё | 0 | уи | 0,000033 | цл | 0,000067 | що | 0 | ьс | 0,000953 | яф | 0 |
| бщ | 0,000209 | дь | 0,000426 | жя | 0 | кб | 0 | нд | 0,000385 | рж | 0,000268 | уй | 0,000201 | цм | 0 | щп | 0 | ьт | 0,000393 | ях | 0,000092 |
| бъ | 0,000117 | дэ | 0 | ж | 0,000251 | кв | 0,000493 | не | 0,009314 | рз | 0,000117 | ук | 0,001012 | цн | 0 | щр | 0 | ьу | 0 | яц | 0,000033 |
| бы | 0,002684 | дю | 0 | за | 0,005393 | кг | 0 | нё | 0 | ри | 0,005501 | ул | 0,00209 | цо | 0,000268 | щс | 0 | ьф | 0,000017 | яч | 0,0001 |
| бь | 0,000008 | дя | 0,000343 | зб | 0,000075 | кд | 0 | нж | 0,000008 | рй | 0 | ум | 0,001237 | цп | 0,000033 | щт | 0 | ьх | 0 | яш | 0,000075 |
| бэ | 0 | д | 0,001003 | зв | 0,001497 | ке | 0,000585 | нз | 0,000017 | рк | 0,000485 | ун | 0,000318 | цр | 0,000084 | щу | 0,000159 | ьц | 0,000109 | ящ | 0,000468 |
| бю | 0,000008 | еа | 0,000025 | зг | 0,000318 | кё | 0 | ни | 0,007123 | рл | 0,001053 | уо | 0,000017 | цс | 0 | щф | 0 | ьч | 0,000033 | яъ | 0 |
| бя | 0,000201 | еб | 0,000911 | зд | 0,000987 | кж | 0,000084 | нй | 0 | рм | 0,000226 | уп | 0,000736 | цт | 0,000067 | щх | 0 | ьш | 0,000284 | яы | 0 |
| б | 0,000242 | ев | 0,00158 | зе | 0,000552 | кз | 0,000008 | нк | 0,000293 | рн | 0,001053 | ур | 0,001304 | цу | 0,000084 | щц | 0 | ьщ | 0,000008 | яь | 0 |
| ва | 0,005418 | ег | 0,002508 | зё | 0 | ки | 0,002525 | нл | 0,000008 | ро | 0,007709 | ус | 0,001346 | цф | 0 | щч | 0 | ьъ | 0 | яэ | 0 |
| вб | 0,000033 | ед | 0,002893 | зж | 0,000017 | кй | 0 | нм | 0,000008 | рп | 0,000092 | ут | 0,001906 | цх | 0 | щш | 0 | ьы | 0 | яю | 0,000176 |
| вв | 0,000109 | ее | 0,001095 | зз | 0,000042 | кк | 0,000017 | нн | 0,003361 | рр | 0,000092 | уу | 0 | цц | 0 | щщ | 0 | ьь | 0 | яя | 0,0001 |
| вг | 0,000033 | её | 0 | зи | 0,000652 | кл | 0,000752 | но | 0,010016 | рс | 0,000109 | уф | 0,000067 | цч | 0 | щъ | 0 | ьэ | 0 | я | 0,008996 |
| вд | 0,000351 | еж | 0,000652 | зй | 0 | км | 0,00005 | нп | 0,000008 | рт | 0,000794 | ух | 0,000619 | цш | 0 | щы | 0 | ью | 0,000284 | а | 0,003152 |
| ве | 0,005961 | ез | 0,001488 | зк | 0,000092 | кн | 0,000619 | нр | 0,00005 | ру | 0,002483 | уц | 0,000033 | цщ | 0 | щь | 0,000017 | ья | 0,000251 | б | 0,00719 |
| вё | 0 | еи | 0,00056 | зл | 0,000393 | ко | 0,008077 | нс | 0,000309 | рф | 0 | уч | 0,000669 | цъ | 0 | щэ | 0 | ь | 0,009264 | в | 0,015041 |
| вж | 0 | ей | 0,001772 | зм | 0,000251 | кп | 0 | нт | 0,001254 | рх | 0,000176 | уш | 0,00046 | цы | 0,000092 | щю | 0 | эа | 0 | г | 0,004715 |
| вз | 0,000326 | ек | 0,001538 | зн | 0,001772 | кр | 0,002057 | ну | 0,003428 | рц | 0,000059 | ущ | 0,000368 | ць | 0 | щя | 0 | эб | 0 | д | 0,00495 |
| ви | 0,003838 | ел | 0,005284 | зо | 0,000794 | кс | 0,000401 | нф | 0,000042 | рч | 0,000092 | уъ | 0 | цэ | 0 | щ | 0,000017 | эв | 0 | е | 0,002801 |
| вй | 0 | ем | 0,003286 | зп | 0,000008 | кт | 0,001012 | нх | 0 | рш | 0,00056 | уы | 0 | цю | 0 | ъа | 0 | эг | 0 | ё | 0 |
| вк | 0,000318 | ен | 0,006312 | зр | 0,000334 | ку | 0,002124 | нц | 0,000276 | рщ | 0,000025 | уь | 0 | ця | 0 | ъб | 0 | эд | 0 | ж | 0,001931 |
| вл | 0,000853 | ео | 0,000176 | зс | 0,000017 | кф | 0 | нч | 0,00015 | ръ | 0 | уэ | 0,000008 | ц | 0,000761 | ъв | 0 | эе | 0 | з | 0,004406 |
| вм | 0,00005 | еп | 0,001196 | зт | 0 | кх | 0,000067 | нш | 0,000008 | ры | 0,00102 | ую | 0,001003 | ча | 0,002082 | ъг | 0 | эё | 0 | и | 0,011295 |
| вн | 0,000836 | ер | 0,007065 | зу | 0,000502 | кц | 0,000042 | нщ | 0,000159 | рь | 0,000351 | уя | 0,000109 | чб | 0 | ъд | 0 | эж | 0 | й | 0,000067 |
| во | 0,006772 | ес | 0,005083 | зф | 0 | кч | 0,000008 | нъ | 0 | рэ | 0 | у | 0,006212 | чв | 0 | ъе | 0,000125 | эз | 0 | к | 0,008653 |
| вп | 0,000217 | ет | 0,004799 | зх | 0 | кш | 0,000008 | ны | 0,003144 | рю | 0,000477 | фа | 0,000242 | чг | 0 | ъё | 0 | эи | 0 | л | 0,002324 |
| вр | 0,000702 | еу | 0,000184 | зц | 0 | кщ | 0 | нь | 0,000878 | ря | 0,000744 | фб | 0 | чд | 0 | ъж | 0 | эй | 0,000008 | м | 0,00495 |
| вс | 0,00194 | еф | 0,000042 | зч | 0,000008 | къ | 0 | нэ | 0 | р | 0,001321 | фв | 0 | че | 0,004247 | ъз | 0 | эк | 0 | н | 0,015242 |
| вт | 0,000393 | ех | 0,000418 | зш | 0 | кы | 0 | ню | 0,000201 | са | 0,001806 | фг | 0 | чё | 0 | ъи | 0 | эл | 0,000008 | о | 0,008754 |
| ву | 0,000669 | ец | 0,000844 | зщ | 0 | кь | 0 | ня | 0,001196 | сб | 0,000033 | фд | 0 | чж | 0 | ъй | 0 | эм | 0,000134 | п | 0,016747 |
| вф | 0 | еч | 0,001212 | зъ | 0,000008 | кэ | 0 | н | 0,003712 | св | 0,001513 | фе | 0,000351 | чз | 0 | ък | 0 | эн | 0 | р | 0,004356 |
| вх | 0,000059 | еш | 0,000711 | зы | 0,000334 | кю | 0 | оа | 0,000008 | сг | 0,000017 | фё | 0 | чи | 0,001313 | ъл | 0 | эо | 0 | с | 0,014389 |
| вц | 0,000025 | ещ | 0,000585 | зь | 0,000201 | кя | 0 | об | 0,003461 | сд | 0,000226 | фж | 0 | чй | 0 | ъм | 0 | эп | 0 | т | 0,006939 |
| вч | 0,0001 | еъ | 0 | зэ | 0 | к | 0,004088 | ов | 0,007224 | се | 0,003002 | фз | 0 | чк | 0,000585 | ън | 0 | эр | 0 | у | 0,004122 |
| вш | 0,000945 | еы | 0 | зю | 0 | ла | 0,00607 | ог | 0,004297 | сё | 0 | фи | 0,000242 | чл | 0,00005 | ъо | 0 | эс | 0 | ф | 0,000527 |
| вщ | 0 | еь | 0 | зя | 0,000134 | лб | 0,000067 | од | 0,004749 | сж | 0,000084 | фй | 0 | чм | 0 | ъп | 0 | эт | 0,002793 | х | 0,001137 |
| въ | 0 | еэ | 0 | з | 0,001814 | лв | 0,000033 | ое | 0,001831 | сз | 0 | фк | 0 | чн | 0,000686 | ър | 0 | эу | 0 | ц | 0,0001 |
| вы | 0,0025 | ею | 0,000059 | иа | 0,000242 | лг | 0,000117 | оё | 0 | си | 0,001555 | фл | 0,0001 | чо | 0,000017 | ъс | 0 | эф | 0,000008 | ч | 0,005184 |
| вь | 0,000067 | ея | 0,000167 | иб | 0,000627 | лд | 0,000092 | ож | 0,00163 | сй | 0 | фм | 0 | чп | 0,000008 | ът | 0 | эх | 0 | ш | 0,000686 |
| вэ | 0 | е | 0,015493 | ив | 0,002935 | ле | 0,004314 | оз | 0,002458 | ск | 0,003821 | фн | 0,000033 | чр | 0,000092 | ъу | 0 | эц | 0 | щ | 0,000134 |
| вю | 0 | ёа | 0 | иг | 0,000527 | лё | 0 | ои | 0,000652 | сл | 0,002333 | фо | 0,000259 | чс | 0,000008 | ъф | 0 | эч | 0 | ъ | 0 |
| вя | 0,000259 | ёб | 0 | ид | 0,001196 | лж | 0,000159 | ой | 0,003679 | см | 0,00087 | фп | 0 | чт | 0,003612 | ъх | 0 | эш | 0 | ы | 0 |
| в | 0,006011 | ёв | 0 | ие | 0,001823 | лз | 0,000033 | ок | 0,002675 | сн | 0,000936 | фр | 0,000084 | чу | 0,000451 | ъц | 0 | эщ | 0 | ь | 0 |
| га | 0,001614 | ёг | 0 | иё | 0 | ли | 0,00699 | ол | 0,005819 | со | 0,003394 | фс | 0,000008 | чф | 0 | ъч | 0 | эъ | 0 | э | 0,002508 |
| гб | 0 | ёд | 0 | иж | 0,000234 | лй | 0 | ом | 0,005945 | сп | 0,001497 | фт | 0 | чх | 0 | ъш | 0 | эы | 0 | ю | 0,000033 |
| гв | 0 | ёе | 0 | из | 0,002308 | лк | 0,000368 | он | 0,005092 | ср | 0,000109 | фу | 0,000117 | чц | 0 | ъщ | 0 | эь | 0 | я | 0,001296 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | пробіл | 0,006053 |

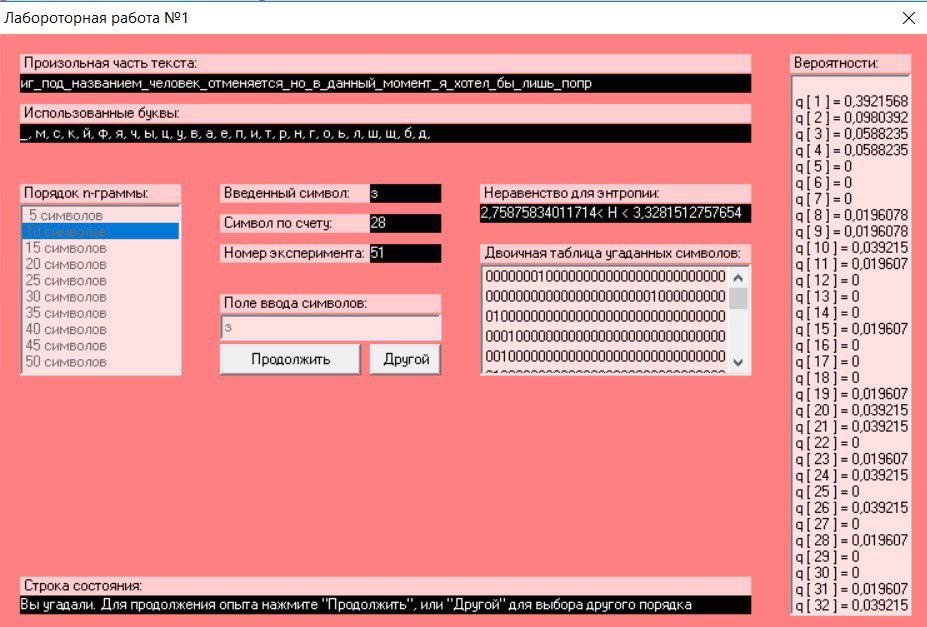
# Скріншоти

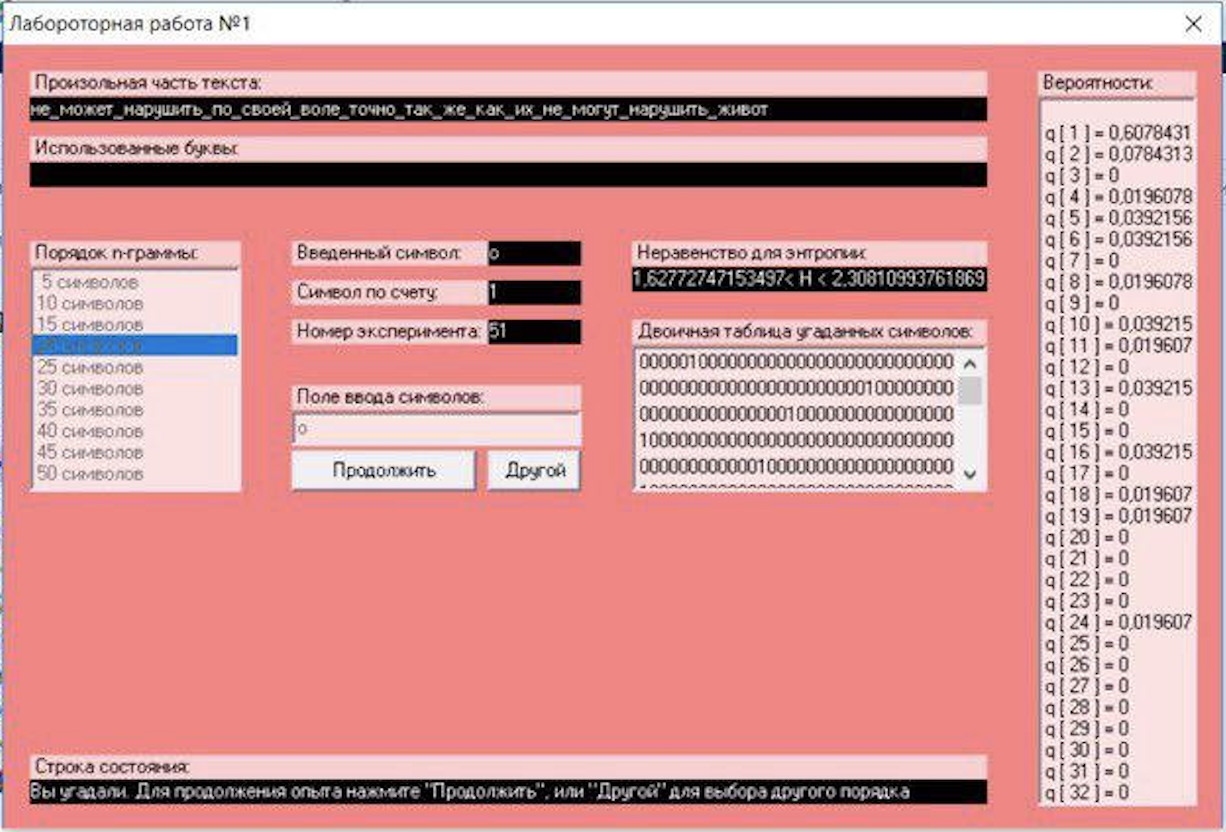
**Оцінка надлишковості:**

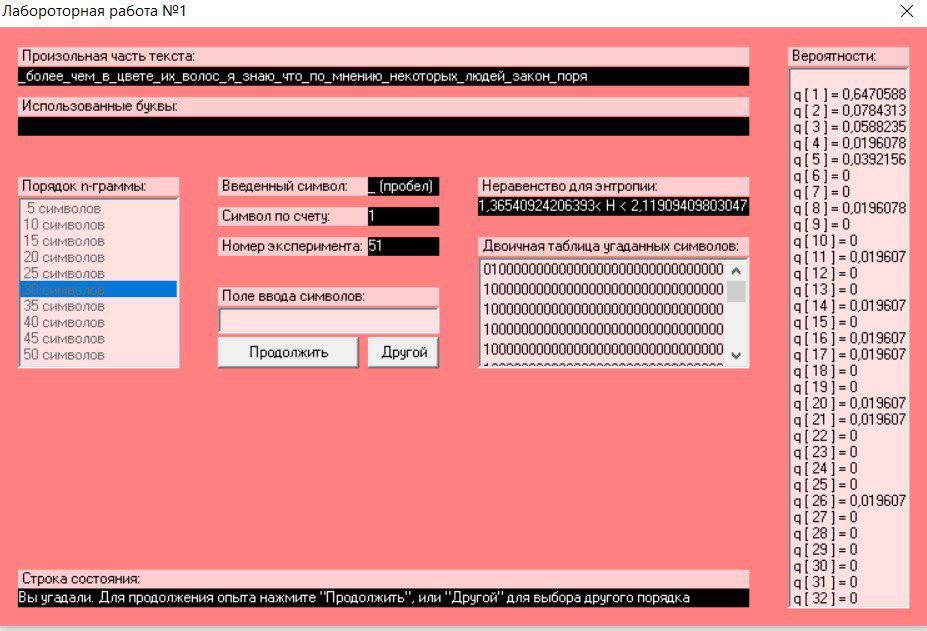
Н(10) 0.34581315291 < R < 0.45310412413

Н(20) 0.54631414328 < R < 0.67731952876

Н(30) 0.58346740523 < R < 0.72932145868







**Код програми:**

import codecs  
import math  
from collections import Counter  
  
my\_text = open("crypto\_lab1.txt", "r+", encoding='utf-8')  
text\_one = my\_text.read()  
my\_text.close()  
  
  
# change in the text with the spaces  
  
  
def change\_text(text):  
 change = ""  
 for letter in text:  
 if letter in "АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ":  
 change = change + letter.lower()  
 elif letter in "-!.,;:–»«?()<>":  
 change = change + ""  
 elif letter in "0123456789":  
 change = change + ""  
# elif letter in " ":  
# change = change + ""  
 elif letter in "\n":  
 change = change + ""  
 elif letter in "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ":  
 change = change + ""  
 elif letter in "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz":  
 change = change + ""  
 else:  
 change = change + letter  
  
 return change  
  
  
print(change\_text(text\_one))  
  
  
# change in the text without the spaces  
  
  
def change\_text\_two(text):  
 change = ""  
 for letter in text:  
 if letter in "АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ":  
 change = change + letter.lower()  
 elif letter in "-!.,;:–»«?()<>":  
 change = change + ""  
 elif letter in "0123456789":  
 change = change + ""  
 elif letter in " ":  
 change = change + ""  
 elif letter in "\n":  
 change = change + ""  
 elif letter in "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ":  
 change = change + ""  
 elif letter in "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz":  
 change = change + ""  
 else:  
 change = change + letter  
  
 return change  
  
  
# here we have a counter which counts the overall number of symbols in the changed text with the spaces  
  
  
def letter\_count(text\_first, count):  
 for symbol in text\_first:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя ":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 return count  
  
  
print(letter\_count(text\_one, 0))  
  
# here we have a counter which counts the overall number of symbols in the changed text without the spaces  
  
  
def letter\_count\_two(text\_first, count):  
 for symbol in text\_first:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 return count  
  
  
# entropy for monogram with the space  
  
  
def monogram\_entropy(text\_second):  
 amount = Counter("")  
 count = 0  
 a = text\_second  
 for symbol in text\_second:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя ":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 print("The amount of each symbol in the text is: " + str(Counter(a)))  
 array = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя "  
 for i in array:  
 Counter(a)[i] = 0  
 for j in Counter(a):  
 Counter(a)[j] += 1  
 for k in Counter(a):  
 Counter(a)[k] /= count  
 print("Here are the sequences: " + str(Counter(a)[k] / count))  
 entropy = 0  
 for f in Counter(a):  
 if Counter(a)[f] > 0:  
 entropy -= Counter(a)[f] / count \* math.log(Counter(a)[f] / count, 2)  
 h = 0  
 h = (1 - (entropy / math.log(33, 2)))  
 print("Monogram entropy with the spaces is: " + str(entropy))  
 print("Below is your H!")  
 return h  
  
  
print("With spaces")  
print(monogram\_entropy(change\_text(text\_one)))  
  
  
def monogram\_entropy\_two(text\_third):  
 amount = Counter("")  
 count = 0  
 a = text\_third  
 for symbol in text\_third:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя ":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 print("The amount of each symbol in the text is: " + str(Counter(a)))  
 array = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя "  
 for i in array:  
 Counter(a)[i] = 0  
 for j in Counter(a):  
 Counter(a)[j] += 1  
 for k in Counter(a):  
 Counter(a)[k] /= count  
 print("Here are the sequences: " + str(Counter(a)[k] / count))  
 entropy = 0  
 for f in Counter(a):  
 if Counter(a)[f] > 0:  
 entropy -= Counter(a)[f] / count \* math.log(Counter(a)[f] / count, 2)  
 h = 0  
 h = (1 - (entropy / math.log(32, 2)))  
 print("Monogram entropy without the spaces is: " + str(entropy))  
 print("Below is your H!")  
 return h  
  
  
print(change\_text\_two(text\_one))  
print(letter\_count\_two(text\_one, 0))  
print("Without spaces")  
print(monogram\_entropy\_two(change\_text\_two(text\_one)))  
  
  
# here we calculate the amount of bi grams  
  
  
def bi\_gram\_amount(text\_fourth):  
 count = 0  
 for letter in text\_fourth:  
 if letter in "аеёиоуыэюя":  
 count += 1  
 return count  
  
  
print("The amount of bi grams is: " + str(bi\_gram\_amount(change\_text(text\_one))))  
  
  
# bi grams with crossing and with spaces  
  
  
def bi\_gram\_entropy(text\_5):  
 dictionary = {}  
 count = 0  
 for symbol in text\_5:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя ":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 array = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя "  
 for i in array:  
 for j in array:  
 dictionary[i+j] = 0  
 for i in range(count-1):  
 dictionary[text\_5[i] + text\_5[i+1]] += 1  
 for frequency in dictionary:  
 dictionary[frequency] /= count - 1  
  
 entropy = 0  
 for i in dictionary:  
 if dictionary[i] != 0:  
 entropy -= dictionary[i] \* math.log(dictionary[i], 2)  
 entropy /= 2  
 h = (1 - (entropy/math.log(33, 2)))  
 print("Here are the sequences: " + str(dictionary))  
 print("Bi gram entropy with the spaces is: " + str(entropy))  
 print("Below is your H!")  
 return h  
  
  
print(bi\_gram\_entropy(change\_text(text\_one)))  
  
# bi grams with crossing and without spaces  
  
  
def bi\_gram\_entropy\_two(text\_6):  
 dictionary = {}  
 count = 0  
 for symbol in text\_6:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 array = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя"  
 for i in array:  
 for j in array:  
 dictionary[i + j] = 0  
 for i in range(count - 1):  
 dictionary[text\_6[i] + text\_6[i + 1]] += 1  
 for frequency in dictionary:  
 dictionary[frequency] /= count - 1  
 entropy = 0  
 for i in dictionary:  
 if dictionary[i] != 0:  
 entropy -= dictionary[i] \* math.log(dictionary[i], 2)  
 entropy /= 2  
 h = (1 - (entropy / math.log(33, 2)))  
 print("Here are the sequences: " + str(dictionary))  
 print("Bi gram entropy without the spaces is: " + str(entropy))  
 print("Below is your H!")  
 return h  
  
  
print(bi\_gram\_entropy\_two(change\_text\_two(text\_one)))  
  
  
# bi grams without crossing and with spaces  
  
  
def bi\_gram\_entropy\_3(text\_7):  
 dictionary = {}  
 count = 0  
 for symbol in text\_7:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя ":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 array = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя "  
 for i in array:  
 for j in array:  
 dictionary[i + j] = 0  
 for i in range(0, count - 1, 2):  
 dictionary[text\_7[i] + text\_7[i + 1]] += 1  
 for frequency in dictionary:  
 dictionary[frequency] /= count // 2  
  
 entropy = 0  
 for i in dictionary:  
 if dictionary[i] != 0:  
 entropy -= dictionary[i] \* math.log(dictionary[i], 2)  
 entropy /= 2  
 h = (1 - (entropy / math.log(33, 2)))  
 print("Here are the sequences: " + str(dictionary))  
 print("Monogram entropy with the spaces and without crossing is: " + str(entropy))  
 print("Below is your H!")  
 return h  
  
  
print(bi\_gram\_entropy\_3(change\_text(text\_one)))  
  
  
# bi grams without crossing and with spaces  
  
  
def bi\_gram\_entropy\_4(text\_8):  
 dictionary = {}  
 count = 0  
 for symbol in text\_8:  
 if symbol in "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя":  
 count += 1  
 else:  
 count = count  
 array = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя"  
 for i in array:  
 for j in array:  
 dictionary[i + j] = 0  
 for i in range(0, count - 1, 2):  
 dictionary[text\_8[i] + text\_8[i + 1]] += 1  
 for frequency in dictionary:  
 dictionary[frequency] /= count // 2  
 entropy = 0  
 for i in dictionary:  
 if dictionary[i] != 0:entropy -= dictionary[i] \* math.log(dictionary[i], 2)  
 entropy /= 2  
 h = (1 - (entropy / math.log(33, 2)))  
 print("Here are the sequences: " + str(dictionary))  
 print("Monogram entropy without the spaces and without crossing is: " + str(entropy))  
 print("Below is your H!")  
 return h  
  
  
print(bi\_gram\_entropy\_4(change\_text\_two(text\_one)))

Висновок:

Під час даного компютерного практикуму, ми навчились визначати ентропію на символ джерела та його надлишковості. Порівняли різні моделі джерел відкритого тексту для наближення визначення ентропії та набули практичних навичок оцінки ентропії на символ джерела.