

Міністерство освіти і науки
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Фізико-технічний інститут

Протокол
Лабораторна робота №1
З дисципліни «Криптографія»

Виконали:
Студенти групи ФБ-83
Осінній Максим
Яненко Наталя
Перевірив:
Чорний О.М.

Київ – 2020

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

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.

Завдання:

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

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку H_1 та H_2 за безпосереднім означенням.

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

2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення $(10) H$, $(20) H$, $(30) H$. 3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Хід роботи:

Підрахунок моно- та біграм був виконаний на перекладі книжки Ж. Верна «П'ятнадцятирічний капітан» російською мовою. Програма реалізована мовою Python версія 3.8.5.

Монограми з пробілом

: 0.190428
о: 0.113544
е: 0.085448
а: 0.079356
и: 0.07404
н: 0.070176
т: 0.061342
с: 0.057432
л: 0.051592
р: 0.046372
в: 0.043332
к: 0.038922
д: 0.035224
м: 0.031856
у: 0.031002
п: 0.029238
г: 0.020656
ь: 0.020594
ы: 0.020316
б: 0.019222
я: 0.018884
з: 0.01617
ч: 0.013328
ж: 0.010424
й: 0.010424
х: 0.009326
ш: 0.007804
э: 0.006162
ю: 0.005808
ц: 0.003516
щ: 0.002966
ф: 0.001392
ъ: 0.000196

Монограми без пробілу

о: 0.113544
е: 0.085448
а: 0.079356
и: 0.07404
н: 0.070176
т: 0.061342
с: 0.057432
л: 0.051592
р: 0.046372
в: 0.043332
к: 0.038922
д: 0.035224
м: 0.031856
у: 0.031002
п: 0.029238
г: 0.020656
ь: 0.020594
ы: 0.020316
б: 0.019222
я: 0.018884
з: 0.01617
ч: 0.013328
ж: 0.010424
й: 0.010424
х: 0.009326
ш: 0.007804
э: 0.006162
ю: 0.005808
ц: 0.003516
щ: 0.002966
ф: 0.001392
ъ: 0.000196

Біграми (перет+проб)	бы: 0.0041504	ус: 0.0015088	ыв: 0.0008416	яс: 0.000392	рл: 0.0001888	ац: 9.28e-05	ыз: 3.52e-05	ты: 1.12e-05	йз: 1.6e-06
	ся: 0.0040656	ры: 0.0014912	ои: 0.0008368	фр: 0.0003904	уш: 0.0001888	рю: 9.28e-05	бь: 3.52e-05	юш: 1.12e-05	зч: 1.6e-06
о : 0.0190992	з: 0.0040592	ту: 0.0014704	жд: 0.0008336	ья: 0.0003904	фа: 0.0001888	рч: 9.28e-05	нв: 3.36e-05	сф: 1.12e-05	ыц: 1.6e-06
и : 0.0168064	р: 0.0039648	кр: 0.0014672	ае: 0.0008336	ц: 0.0003888	ым: 0.0001872	хр: 9.12e-05	яб: 3.36e-05	э : 1.12e-05	эь: 1.6e-06
н: 0.0163504	ас: 0.0039552	сс: 0.0014672	еп: 0.000832	мя: 0.0003872	шо: 0.0001856	ч : 9.12e-05	дю: 3.2e-05	ас: 3.2e-06	фн: 1.6e-06
е : 0.0157072	с : 0.0039184	ая: 0.0014608	ял: 0.0008224	дс: 0.0003856	жь: 0.000184	кс: 8.8e-05	чл: 3.2e-05	лш: 9.6e-06	йе: 1.6e-06
п: 0.0156832	ч: 0.0039152	нд: 0.0014576	иг: 0.0008	йн: 0.000384	рп: 0.0001808	рл: 8.64e-05	мт: 3.2e-05	цр: 9.6e-06	цл: 1.6e-06
а : 0.0150592	ак: 0.0039088	гр: 0.0014544	иб: 0.0007936	ье: 0.0003808	ьз: 0.0001808	йк: 8.48e-05	вч: 3.2e-05	цк: 9.6e-06	пщ: 1.6e-06
с: 0.014248	да: 0.0038544	лу: 0.0014448	ир: 0.0007872	лн: 0.0003808	ыб: 0.0001808	юч: 8.32e-05	ьш: 3.2e-05	дз: 9.6e-06	жл: 1.6e-06
в: 0.0132688	г: 0.0037344	га: 0.0014416	др: 0.0007792	кн: 0.0003792	еа: 0.0001792	йч: 8.32e-05	мм: 3.04e-05	рц: 9.6e-06	йб: 1.6e-06
то: 0.0114976	ет: 0.0036992	жи: 0.00144	рт: 0.0007776	рг: 0.0003744	ою: 0.0001792	цн: 8.16e-05	дд: 3.04e-05	ьо: 8e-06	шо: 1.6e-06
ст: 0.0105072	ем: 0.003696	з : 0.001432	ум: 0.000768	аф: 0.0003712	вь: 0.0001792	бь: 8.16e-05	юй: 2.88e-05	эц: 8e-06	мэ: 1.6e-06
о: 0.0102736	ны: 0.0036624	оч: 0.0014256	ук: 0.000768	сю: 0.0003696	зб: 0.0001792	шу: 8e-05	лз: 2.88e-05	щ : 8e-06	гт: 1.6e-06
не: 0.0098128	ми: 0.003648	ап: 0.0014176	це: 0.0007664	сы: 0.0003696	б : 0.0001776	уя: 7.84e-05	лч: 2.88e-05	тц: 8e-06	эф: 1.6e-06
на: 0.0096528	ой: 0.0035968	тн: 0.0014144	аю: 0.0007664	лж: 0.000368	жу: 0.000176	ьб: 7.84e-05	вв: 2.88e-05	эп: 8e-06	шя: 1.6e-06
к: 0.0096304	об: 0.0035184	чи: 0.0014128	вш: 0.0007648	чу: 0.0003616	яз: 0.0001744	ьи: 7.68e-05	хм: 2.72e-05	жр: 8e-06	йр: 1.6e-06
ь : 0.0095312	ме: 0.0033504	ду: 0.0014112	зо: 0.0007568	юн: 0.0003552	уа: 0.0001744	ят: 7.52e-05	дз: 2.72e-05	ьш: 8e-06	дф: 1.6e-06
ьо: 0.0093296	мо: 0.0033264	ые: 0.0014064	ша: 0.0007552	зы: 0.0003536	рх: 0.0001712	кл: 7.52e-05	дт: 2.72e-05	фф: 8e-06	кэ: 1.6e-06
я : 0.0090016	же: 0.0032704	св: 0.0013952	ач: 0.0007504	иц: 0.000352	аи: 0.0001696	лч: 7.52e-05	тк: 2.72e-05	бг: 8e-06	бб: 1.6e-06
ко: 0.0087296	ки: 0.003248	ят: 0.0013648	дв: 0.0007504	пы: 0.000352	мп: 0.000168	нш: 7.36e-05	сц: 2.72e-05	жт: 8e-06	юц: 1.6e-06
по: 0.0083008	е: 0.0031232	лс: 0.0013376	ца: 0.0007456	юд: 0.0003488	гс: 0.0001664	ия: 7.36e-05	жч: 2.72e-05	йп: 8e-06	эй: 1.6e-06
и: 0.0080608	ам: 0.0031056	ый: 0.0013376	еш: 0.0007376	йс: 0.000344	ип: 0.0001648	мк: 7.36e-05	пч: 2.56e-05	мф: 6.4e-06	йя: 1.6e-06
д: 0.0077664	ск: 0.0031024	ьн: 0.0013248	щи: 0.0007296	эм: 0.0003408	йд: 0.0001648	кс: 7.2e-05	vx: 2.56e-05	ф : 6.4e-06	сщ: 1.6e-06
го: 0.0075392	тр: 0.003096	уж: 0.0013088	ьт: 0.0007264	ьш: 0.0003344	вк: 0.0001584	мь: 7.2e-05	чв: 2.56e-05	бч: 6.4e-06	а: 1.6e-06
ли: 0.0075008	ед: 0.0030752	ьк: 0.001304	нт: 0.0007248	ха: 0.0003344	ж : 0.0001568	уй: 7.04e-05	сж: 2.56e-05	юх: 6.4e-06	
ал: 0.0074976	ав: 0.0030096	ьх: 0.0013008	рн: 0.0007232	мл: 0.000328	бс: 0.0001552	оэ: 7.04e-05	юл: 2.56e-05	бт: 6.4e-06	
б: 0.0074528	ин: 0.0029344	бр: 0.0012432	ги: 0.00072	рм: 0.0003216	ау: 0.0001536	сш: 7.04e-05	фл: 2.4e-05	йв: 6.4e-06	
ни: 0.0074352	аз: 0.0029152	эн: 0.0012384	ьс: 0.0007072	ео: 0.0003184	тд: 0.0001536	нью: 7.04e-05	лм: 2.4e-05	йц: 6.4e-06	
ен: 0.0073488	че: 0.0029056	ия: 0.0012208	дл: 0.0006896	нц: 0.0003152	тч: 0.000152	нф: 6.88e-05	оа: 2.4e-05	тш: 4.8e-06	
ка: 0.0072864	сл: 0.0028432	ты: 0.0012128	уп: 0.0006832	иш: 0.000312	ьд: 0.000152	ш : 6.72e-05	юк: 2.4e-05	мв: 4.8e-06	
ро: 0.0071808	се: 0.0028352	оз: 0.0012064	лы: 0.0006832	зу: 0.0003072	хт: 0.0001504	хб: 6.72e-05	ьж: 2.4e-05	бц: 4.8e-06	
ра: 0.006984	ви: 0.0027776	пу: 0.001192	чн: 0.0006784	дк: 0.0003056	дт: 0.0001504	кж: 6.56e-05	жо: 2.4e-05	сз: 4.8e-06	
м : 0.0069808	им: 0.0027472	аб: 0.0011808	оя: 0.0006736	рс: 0.0003056	вц: 0.0001504	ьд: 6.56e-05	вб: 2.4e-05	йт: 4.8e-06	
й : 0.0066672	бе: 0.0026976	ид: 0.0011792	ке: 0.000672	юш: 0.000304	яж: 0.0001488	йм: 6.56e-05	тб: 2.24e-05	кш: 4.8e-06	
ер: 0.0064384	сь: 0.0026432	ьм: 0.0011632	зв: 0.0006544	йт: 0.0003024	фш: 0.0001488	жк: 6.4e-05	бд: 2.24e-05	кк: 4.8e-06	
т : 0.0064144	ма: 0.0026336	ьс: 0.0011568	вр: 0.0006496	дц: 0.0003024	нч: 0.0001488	нл: 6.4e-05	уц: 2.24e-05	рф: 4.8e-06	
в : 0.0063664	ру: 0.002592	зе: 0.0011264	р : 0.0006432	иж: 0.0002992	ея: 0.0001488	фи: 6.08e-05	сь: 2.24e-05	йл: 4.8e-06	
ов: 0.0063248	э: 0.0025632	тс: 0.0011136	ды: 0.00064	вз: 0.0002976	ми: 0.0001488	чо: 5.92e-05	лв: 2.24e-05	эм: 4.8e-06	
от: 0.0063184	л: 0.0024448	гл: 0.0011104	ат: 0.0006288	ци: 0.0002944	хн: 0.0001472	кц: 5.92e-05	нп: 2.24e-05	мш: 4.8e-06	
ре: 0.0062224	со: 0.002416	нь: 0.001104	ок: 0.0006256	вл: 0.0002944	яр: 0.0001456	иф: 5.76e-05	нх: 2.24e-05	кц: 3.2e-06	
ос: 0.0061136	чт: 0.0024064	ря: 0.0010896	еи: 0.000616	рж: 0.000288	ск: 0.000144	ьт: 5.76e-05	юр: 2.08e-05	шб: 3.2e-06	
пр: 0.0060672	нн: 0.002384	бу: 0.0010864	бо: 0.0006	ьн: 0.0002848	эк: 0.000144	ао: 5.76e-05	ьп: 2.08e-05	кл: 3.2e-06	
ор: 0.006024	ыл: 0.0023776	жа: 0.00108	ге: 0.0005984	чь: 0.0002848	ьк: 0.000144	оу: 5.76e-05	дб: 2.08e-05	жс: 3.2e-06	
он: 0.0059632	нш: 0.002368	лд: 0.00108	эд: 0.0005872	пя: 0.0002832	ху: 0.0001424	ио: 5.6e-05	дь: 2.08e-05	ьи: 3.2e-06	
ть: 0.0058368	бо: 0.0023664	ее: 0.00108	ии: 0.0005824	тл: 0.0002816	уе: 0.0001424	п : 5.6e-05	мч: 2.08e-05	яш: 3.2e-06	
во: 0.0057936	ку: 0.0023344	су: 0.001056	ют: 0.0005808	нк: 0.0002816	зь: 0.0001424	пь: 5.6e-05	шв: 2.08e-05	лш: 3.2e-06	
л : 0.0057792	тв: 0.0023328	уч: 0.0010464	ьш: 0.0005776	эр: 0.00028	лт: 0.0001408	бх: 5.44e-05	бв: 2.08e-05	мз: 3.2e-06	
у : 0.005744	эт: 0.0023232	уг: 0.0010432	см: 0.000552	яв: 0.0002752	юп: 0.0001392	шь: 5.28e-05	жж: 2.08e-05	тз: 3.2e-06	
ол: 0.0056832	дн: 0.0023216	ез: 0.001032	уб: 0.0005472	гн: 0.0002752	яч: 0.0001376	оф: 5.28e-05	ья: 2.08e-05	еф: 3.2e-06	
ло: 0.00564	ар: 0.002272	жн: 0.0010208	ян: 0.000544	дя: 0.000272	ьч: 0.000136	ьт: 4.96e-05	цт: 2.08e-05	хп: 3.2e-06	
та: 0.0054496	ю : 0.00224	ше: 0.0010128	тя: 0.0005408	ьв: 0.0002672	фо: 0.0001344	тт: 4.96e-05	йо: 1.92e-05	жт: 3.2e-06	
ил: 0.0054368	ие: 0.0021728	я : 0.0010128	дь: 0.0005376	бя: 0.0002656	йш: 0.0001328	лт: 4.96e-05	зь: 1.92e-05	фс: 3.2e-06	
ри: 0.0051904	ок: 0.0021488	сн: 0.0010096	кл: 0.0005328	эл: 0.0002624	юб: 0.000128	дх: 4.8e-05	эз: 1.92e-05	тз: 3.2e-06	
ес: 0.005168	вы: 0.0021328	ий: 0.0010032	шл: 0.0005296	ьр: 0.0002608	еу: 0.000128	сб: 4.64e-05	мю: 1.92e-05	нж: 3.2e-06	
т : 0.0051072	си: 0.0020576	эл: 0.001	еш: 0.000528	ощ: 0.0002592	вм: 0.0001264	цм: 4.64e-05	юз: 1.92e-05	пл: 3.2e-06	
к : 0.0050496	ча: 0.0020304	ня: 0.0009936	сч: 0.000504	вд: 0.0002544	яе: 0.0001248	хе: 4.48e-05	уи: 1.76e-05	лз: 3.2e-06	
од: 0.0050352	их: 0.0020272	уэ: 0.0009872	уш: 0.0004992	чк: 0.0002528	яю: 0.0001248	вт: 4.48e-05	бж: 1.76e-05	ез: 1.6e-06	
ве: 0.005016	ше: 0.0020176	бл: 0.0009856	рк: 0.0004976	шн: 0.0002512	дп: 0.0001232	лт: 4.48e-05	яп: 1.76e-05	мш: 1.6e-06	
ик: 0.0049728	па: 0.0020128	эн: 0.0009856	ф: 0.000496	шь: 0.0002496	пт: 0.0001232	цв: 4.48e-05	цв: 1.76e-05	зш: 1.6e-06	
ва: 0.0049536	ад: 0.0020016	х: 0.0009696	ай: 0.000488	аш: 0.0002432	эк: 0.0001216	лб: 4.48e-05	кш: 1.76e-05	кб: 1.6e-06	
ом: 0.0048176	иы: 0.002	мн: 0.0009584	айд: 0.000488	ср: 0.0002416	цз: 0.0001152	рш: 4.48e-05	жб: 1.76e-05	уф: 1.6e-06	
у: 0.004792	ев: 0.0019664	мы: 0.0009472	ю: 0.0004816	мс: 0.0002352	лл: 0.0001152	шх: 4.32e-05	лм: 1.76e-05	оы: 1.6e-06	
ан: 0.004696	ул: 0.001952	еж: 0.000944	ью: 0.0004784	кв: 0.0002352	шт: 0.0001152	ш: 4.32e-05	кз: 1.6e-05	фм: 1.6e-06	
ь : 0.0046912	вс: 0.0019472	кт: 0.0009248	аш: 0.0004752	лк: 0.0002336	юж: 0.0001136	тм: 4.32e-05	юю: 1.6e-05	кф: 1.6e-06	
н : 0.0046656	ут: 0.0019216	гу: 0.0009232	ун: 0.000472	ях: 0.0002272	иа: 0.0001104	км: 4.16e-05	тх: 1.6e-05	бю: 1.6e-06	
ль: 0.0046448	а: 0.0019104	уэ: 0.00092	ву: 0.000472	хи: 0.000224	тп: 0.0001088	пс: 4.16e-05	иу: 1.6e-05	кг: 1.6e-06	
до: 0.004624	из: 0.0018672	пл: 0.0009152	ек: 0.0004688	цы: 0.0002144	ио: 0.0001088	бш: 4.16e-05	эт: 1.6e-05	эз: 1.6e-06	
ог: 0.0045984	хо: 0.0018496	ом: 0.0009104	ув: 0.0004656	бн: 0.0002128	гк: 0.0001088	ьг: 4.16e-05	тш: 1.6e-05	вщ: 1.6e-06	
ле: 0.0045744	ож: 0.0017968	вл: 0.0009008	ур: 0.0004656	пк: 0.0002128	еи: 0.0001088	фы: 4.16e-05	пц: 1.6e-05	гм: 1.6e-06	
ла: 0.0045488	д : 0.0017936	аж: 0.0009008	дж: 0.000464	вя: 0.0002112	оц: 0.0001088	пп: 4.16e-05	нш: 1.6e-05	эи: 1.6e-06	
ел: 0.0045184	ей: 0.0017744	ш: 0.000896	ци: 0.0004576	хв: 0.0002112	юс: 0.0001072	рб: 4e-05	чр: 1.44e-05	чс: 1.6e-06	
ис: 0.004496	пе: 0.0017696	ую: 0.0008912	зи: 0.000456	зя: 0.0002096	еш: 0.0001072	ьм: 4e-05	км: 1.44e-05	ль: 1.6e-06	
те: 0.0044	пи: 0.001768	ба: 0.0008912	тк: 0.0004544	шу: 0.0002064	чш: 0.0001056	бр: 4e-05	лф: 1.44e-05	ьс: 1.6e-06	
ет: 0.004368	му: 0.0017664	нг: 0.000888	рь: 0.0004496	як: 0.0002032	бщ: 0.0001056	рз: 3.84e-05	тц: 1.44e-05	уь: 1.6e-06	
ит: 0.0043312	сп: 0.0017616	ух: 0.0008832	ук: 0.0004256	шк: 0.0002016	сз: 0.0001056	яц: 3.84e-05	сг: 1.44e-05	хч: 1.6e-06	
ди: 0.0042704	ул: 0.0016848	лю: 0.00088	ир: 0.000424	оо: 0.0002	фе: 0.000104	нр: 3.84e-05	эл: 1.44e-05	эб: 1.6e-06	
ти: 0.0042304</									

Біграми (пер)

то: 0.0140239	ие: 0.0032414	кс: 0.0014592	ке: 0.0008569	тд: 0.0004883	ад: 0.0002888	жт: 0.0001425	пс: 6.08e-05	жш: 1.9e-05	ль: 1.9e-06
ст: 0.0126996	ар: 0.0032262	ир: 0.0014535	йп: 0.0008417	йи: 0.0004864	ац: 0.0002888	си: 0.0001406	сф: 6.08e-05	кш: 1.9e-05	ьс: 1.9e-06
не: 0.0117173	ма: 0.0032148	нг: 0.0014459	ьо: 0.0008417	аф: 0.0004864	из: 0.0002888	ыг: 0.0001387	цн: 6.08e-05	лх: 1.9e-05	уь: 1.9e-06
на: 0.0114969	бе: 0.0032034	уч: 0.001444	лк: 0.0008379	эр: 0.0004864	вя: 0.000285	ао: 0.0001387	хи: 5.89e-05	жт: 1.9e-05	чг: 1.9e-06
но: 0.0113848	сь: 0.0031388	ты: 0.0014402	ье: 0.000836	гэ: 0.0004864	юк: 0.0002755	ко: 0.0001387	ку: 5.89e-05	эп: 1.9e-05	шю: 1.9e-06
ко: 0.0107293	ру: 0.0031179	уг: 0.0014231	чн: 0.0008246	ию: 0.0004845	хр: 0.0002736	яя: 0.0001387	тх: 5.89e-05	пц: 1.9e-05	шт: 1.9e-06
ен: 0.0105032	дн: 0.0030894	пу: 0.0014155	лы: 0.0008113	иц: 0.0004788	вб: 0.0002717	гп: 0.0001368	пт: 5.89e-05	жв: 1.71e-05	цш: 1.9e-06
по: 0.0098629	вс: 0.0030856	ич: 0.0014136	ют: 0.0008113	ца: 0.0004712	эб: 0.0002679	тг: 0.000133	жз: 5.89e-05	чс: 1.71e-05	цц: 1.9e-06
ов: 0.0097071	со: 0.003078	ун: 0.0014098	см: 0.0008094	яб: 0.0004712	эт: 0.000266	йж: 0.000133	йя: 5.51e-05	эс: 1.71e-05	чэ: 1.9e-06
ос: 0.0095019	нх: 0.0029849	ьв: 0.0014041	вт: 0.000779	мд: 0.0004693	бн: 0.000266	дд: 0.000133	ьф: 5.51e-05	шр: 1.52e-05	шэ: 1.9e-06
ли: 0.0091941	ьн: 0.0029792	ук: 0.0013984	эд: 0.0007752	тл: 0.0004674	нэ: 0.000266	уу: 0.0001311	ыж: 5.51e-05	уф: 1.52e-05	чя: 1.9e-06
ал: 0.009158	ку: 0.0029412	еж: 0.0013946	еу: 0.0007752	фр: 0.0004636	ов: 0.0002641	юр: 0.0001311	нх: 5.51e-05	жс: 1.52e-05	пэ: 1.9e-06
го: 0.0090554	ьл: 0.0028823	яс: 0.0013946	эм: 0.0007752	дт: 0.0004598	лг: 0.0002641	нл: 0.0001292	шх: 5.32e-05	жр: 1.52e-05	фк: 1.9e-06
ка: 0.0087172	ек: 0.0028804	ае: 0.0013813	ьм: 0.0007733	ха: 0.0004598	яж: 0.0002622	ьц: 0.0001273	юя: 5.32e-05	яф: 1.52e-05	гш: 1.9e-06
от: 0.0085804	чт: 0.0028633	иг: 0.0013718	ды: 0.00076	йо: 0.0004579	мр: 0.0002584	лэ: 0.0001273	вф: 5.32e-05	эв: 1.52e-05	шэ: 1.9e-06
ро: 0.0085557	бо: 0.00285	зе: 0.0013699	йк: 0.0007353	лж: 0.0004522	ьт: 0.0002565	цш: 0.0001254	рш: 5.32e-05	км: 1.33e-05	цц: 1.9e-06
ра: 0.0083011	эт: 0.0027588	кт: 0.001349	ьш: 0.0007334	ьр: 0.0004503	цы: 0.0002546	уя: 0.0001254	во: 5.13e-05	тб: 1.33e-05	эь: 1.9e-06
ер: 0.0081472	из: 0.002717	гл: 0.0013281	би: 0.0007296	гн: 0.0004465	ьу: 0.0002546	бш: 0.0001254	гм: 5.13e-05	юя: 1.33e-05	шш: 1.9e-06
ес: 0.0078869	уй: 0.0026847	нь: 0.001311	ге: 0.0007201	ьб: 0.0004446	нч: 0.0002546	хэ: 0.0001254	юе: 5.13e-05	эц: 1.33e-05	пг: 1.9e-06
ор: 0.0077216	си: 0.0025973	ьс: 0.0013053	мв: 0.0007182	сы: 0.0004389	пк: 0.0002546	фс: 0.0001235	зэ: 5.13e-05	цз: 1.33e-05	кш: 1.9e-06
ан: 0.007562	ут: 0.0025688	бу: 0.0013015	ек: 0.0007182	оэ: 0.000437	уе: 0.0002527	ед: 0.0001216	еш: 5.13e-05	жт: 1.33e-05	фн: 1.9e-06
ре: 0.0074043	их: 0.0025384	ря: 0.0012958	ьд: 0.0007163	ьр: 0.0004351	шк: 0.0002527	бк: 0.0001216	гч: 5.13e-05	лш: 1.33e-05	пц: 1.9e-06
во: 0.0073663	ьш: 0.0025327	жа: 0.0012825	ьд: 0.0007106	чу: 0.0004313	лл: 0.0002508	от: 0.0001197	бш: 4.94e-05	рф: 1.33e-05	шю: 1.9e-06
пр: 0.0072048	хо: 0.0025061	уэ: 0.0012673	кл: 0.0007068	юп: 0.0004294	еэ: 0.0002508	тэ: 0.0001178	фш: 4.94e-05	эф: 1.33e-05	эф: 1.9e-06
ло: 0.0071877	ид: 0.0024738	ач: 0.0012521	ву: 0.0006992	зы: 0.0004199	зя: 0.0002489	йч: 0.0001178	бв: 4.94e-05	гг: 1.14e-05	шя: 1.9e-06
од: 0.007163	сп: 0.0024529	аг: 0.0012426	яо: 0.0006973	ьш: 0.0004199	юз: 0.0002489	рч: 0.0001178	бз: 4.94e-05	шр: 1.14e-05	пм: 1.9e-06
ик: 0.0071155	су: 0.0024282	уэ: 0.0012426	хн: 0.0006973	пы: 0.000418	шш: 0.0002451	ьа: 0.0001178	нж: 4.75e-05	рэ: 1.14e-05	эа: 1.9e-06
ол: 0.0071041	ча: 0.002413	жн: 0.0012388	йт: 0.0006973	сд: 0.0004161	аа: 0.0002432	ьа: 0.000114	уц: 4.75e-05	ьц: 1.14e-05	йш: 1.9e-06
ис: 0.0070319	ус: 0.0024054	вл: 0.0012388	ьп: 0.0006954	рм: 0.0004161	яу: 0.0002356	хе: 0.000114	бш: 4.75e-05	чм: 1.14e-05	шт: 1.9e-06
ть: 0.0069312	ше: 0.0023959	ум: 0.0012274	кв: 0.0006935	зу: 0.0004142	яш: 0.0002356	кг: 0.0001121	ия: 4.56e-05	ця: 1.14e-05	эй: 1.9e-06
ил: 0.0067735	ое: 0.0023921	ня: 0.0012198	аш: 0.0006916	мм: 0.0004123	йш: 0.0002318	рю: 0.0001121	юш: 4.56e-05	эк: 1.14e-05	сш: 1.9e-06
та: 0.0067469	аб: 0.0023902	ще: 0.0012027	ьи: 0.0006897	рс: 0.0004047	рш: 0.0002318	рл: 0.0001121	кш: 4.56e-05	рц: 1.14e-05	а: 1.9e-06
ас: 0.0063384	па: 0.0023902	ий: 0.0011913	тп: 0.0006878	ци: 0.000399	лм: 0.000228	мэ: 0.0001121	лш: 4.37e-05	цл: 1.14e-05	
ри: 0.0062244	тн: 0.0023788	эл: 0.0011875	тя: 0.0006859	ьи: 0.0003971	кш: 0.0002261	кч: 0.0001083	тш: 4.37e-05	чл: 9.5e-06	
ва: 0.0061047	ож: 0.0023769	яп: 0.0011856	ур: 0.000684	кп: 0.0003952	шо: 0.0002261	яа: 0.0001064	нэ: 4.37e-05	мш: 9.5e-06	
ве: 0.006061	ьс: 0.0023503	ом: 0.0011837	лч: 0.000665	лч: 0.0003914	ьр: 0.0002242	йэ: 0.0001007	ьш: 4.37e-05	йш: 9.5e-06	
ит: 0.0059926	оч: 0.0023275	эн: 0.0011723	вд: 0.0006631	ср: 0.0003895	юб: 0.0002242	гв: 0.0001007	цк: 4.37e-05	йф: 9.5e-06	
ет: 0.0059489	мь: 0.0023123	бл: 0.0011704	аэ: 0.0006536	аэ: 0.0003876	уш: 0.0002242	дз: 0.0001007	мю: 4.18e-05	гя: 9.5e-06	
ог: 0.0058824	ьк: 0.0022306	аж: 0.0011704	уш: 0.0006498	кк: 0.0003876	фа: 0.0002242	сш: 0.0001007	мш: 4.18e-05	бт: 9.5e-06	
ак: 0.005814	ип: 0.0021926	аи: 0.0011628	рк: 0.0006479	тм: 0.0003838	оа: 0.0002242	цн: 9.69e-05	лю: 4.18e-05	ьш: 9.5e-06	
ле: 0.0056886	ос: 0.0021717	ял: 0.0011514	сч: 0.0006441	еа: 0.0003819	кл: 0.0002185	йц: 9.69e-05	вж: 4.18e-05	цт: 9.5e-06	
ел: 0.005681	оз: 0.0021318	лю: 0.0011343	юн: 0.0006422	ьл: 0.0003819	йз: 0.0002185	тш: 9.69e-05	тш: 4.18e-05	фф: 9.5e-06	
ин: 0.0056601	ян: 0.0021147	гу: 0.0011286	оу: 0.0006403	нц: 0.0003781	жэ: 0.0002185	бш: 9.69e-05	зэ: 4.18e-05	цр: 9.5e-06	
об: 0.0056411	ей: 0.0021071	ьп: 0.0011267	дс: 0.0006384	нш: 0.0003781	ма: 0.0002166	юг: 9.69e-05	хх: 4.18e-05	бт: 9.5e-06	
ат: 0.0056335	пе: 0.0021014	ак: 0.0011248	дь: 0.0006384	эр: 0.0003762	йа: 0.0002166	дб: 9.5e-05	бэ: 4.18e-05	лц: 7.6e-06	
до: 0.0056183	пи: 0.0021014	мм: 0.0011248	еш: 0.0006365	як: 0.0003724	вь: 0.0002128	шу: 9.5e-05	цс: 4.18e-05	юф: 7.6e-06	
ль: 0.0055157	ун: 0.0020976	вл: 0.0011191	нп: 0.0006289	кк: 0.0003724	ьш: 0.0002128	хч: 9.31e-05	гт: 3.99e-05	гф: 7.6e-06	
ла: 0.0054872	са: 0.002033	ао: 0.0011172	шп: 0.0006289	иа: 0.0003724	вц: 0.0002128	дм: 9.12e-05	зч: 3.99e-05	кф: 7.6e-06	
ем: 0.0054511	нд: 0.0019969	лв: 0.0011134	иш: 0.000627	вэ: 0.0003686	жш: 0.0002109	нф: 8.93e-05	чл: 3.8e-05	пв: 7.6e-06	
те: 0.0053713	ят: 0.0019912	лн: 0.0011001	ау: 0.0006251	кб: 0.0003648	рх: 0.000209	хг: 8.93e-05	цт: 3.8e-05	бч: 7.6e-06	
ти: 0.005358	еб: 0.0019893	ьт: 0.0010963	хп: 0.0006099	дц: 0.0003629	кц: 0.000209	ьк: 8.93e-05	сц: 3.8e-05	бп: 7.6e-06	
ди: 0.0052155	сс: 0.0019836	яд: 0.0010944	мк: 0.0006099	дп: 0.0003629	юч: 0.0002014	нш: 8.93e-05	хэ: 3.8e-05	шм: 7.6e-06	
де: 0.0050546	мн: 0.001976	сэ: 0.0010944	ьч: 0.0006023	юо: 0.000361	бс: 0.0001957	нщ: 8.74e-05	кя: 3.8e-05	цэ: 7.6e-06	
ав: 0.0049761	иб: 0.001938	ьн: 0.0010906	ью: 0.000589	эл: 0.000361	мш: 0.0001938	вк: 8.74e-05	чв: 3.61e-05	цч: 7.6e-06	
за: 0.0049664	ля: 0.0019247	лп: 0.0010906	йв: 0.0005833	кш: 0.000361	кж: 0.00019	рб: 8.55e-05	йх: 3.61e-05	вш: 5.7e-06	
из: 0.0049664	кр: 0.0019133	уо: 0.0010849	ай: 0.0005795	юс: 0.0003591	ьш: 0.00019	мь: 8.55e-05	юй: 3.42e-05	чф: 5.7e-06	
бу: 0.0049286	св: 0.0019095	ьс: 0.001083	зи: 0.0005795	вм: 0.0003591	сх: 0.0001881	цв: 8.55e-05	бд: 3.42e-05	бц: 5.7e-06	
ми: 0.004883	ту: 0.0018905	гд: 0.0010811	дж: 0.0005624	рж: 0.0003534	эл: 0.0001881	дч: 8.55e-05	жо: 3.42e-05	дф: 5.7e-06	
ся: 0.0048716	тс: 0.0018829	ув: 0.0010697	хв: 0.0005605	вг: 0.0003496	пн: 0.0001862	уй: 8.36e-05	шп: 3.23e-05	об: 5.7e-06	
ег: 0.0047766	ая: 0.0018753	ба: 0.0010659	юд: 0.0005605	лб: 0.0003439	оц: 0.0001843	мэ: 8.17e-05	дэ: 3.23e-05	шл: 5.7e-06	
ам: 0.0047082	он: 0.0018696	мл: 0.0010583	лп: 0.0005529	ьч: 0.0003439	сб: 0.0001824	кц: 8.17e-05	тц: 3.23e-05	цж: 5.7e-06	
ед: 0.0046759	шн: 0.0018658	йт: 0.0010336	мб: 0.0005529	пш: 0.0003382	юж: 0.0001805	кж: 7.98e-05	жч: 3.23e-05	пб: 5.7e-06	
мо: 0.0046645	лд: 0.0018506	нт: 0.0010336	йм: 0.000551	тч: 0.0003382	гк: 0.0001786	кк: 7.98e-05	мф: 3.04e-05	эм: 5.7e-06	
да: 0.0045961	лш: 0.0018373	мс: 0.0010241	ук: 0.000551	ля: 0.0003382	тэ: 0.0001786	сэ: 7.98e-05	пч: 3.04e-05	жэ: 5.7e-06	
ны: 0.0043491	оо: 0.0018221	жд: 0.0010013	нв: 0.0005472	чь: 0.0003382	вч: 0.0001767	йе: 7.98e-05	кя: 3.04e-05	цх: 5.7e-06	
ив: 0.0043225	ез: 0.0017803	кн: 0.0010013	иу: 0.0005472	йр: 0.0003344	фу: 0.0001767	йф: 7.41e-05	нш: 3.04e-05	пл: 5.7e-06	
ой: 0.0042712	ье: 0.0017784	зо: 0.0009994	ьт: 0.0005434	мч: 0.0003287	ьз: 0.0001767	йф: 7.41e-05	хф: 3.04e-05	шс: 5.7e-06	
оп: 0.0042332	рн: 0.0017708	др: 0.0009899	мб: 0.0005434	тб: 0.0003249	яю: 0.000171	чо: 7.41e-05	гз: 3.04e-05	чп: 3.8e-06	
ки: 0.004161	гр: 0.0017461	еш: 0.0009861	яи: 0.0005377	хм: 0.000323	хб: 0.000171	юз: 7.41e-05	фл: 2.85e-05	шб: 3.8e-06	
ме: 0.0041097	сн: 0.0017347	оя: 0.0009804	ья: 0.0005377	йч: 0.000323	эк: 0.000171	фи: 7.41e-05	кш: 2.85e-05	гж: 3.8e-06	
им: 0.0040983	га: 0.0017309	аю: 0.0009671	хи: 0.0005358	яг: 0.0003192	ьл: 0.000171	юу: 7.22e-05	жб: 2.85e-05	бш: 3.8e-06	
аз: 0.0040147	ду: 0.0017252	вш: 0.0009595	рь: 0.0005339	ье: 0.0003192	кш: 0.0001691	яц: 7.22e-05	жп: 2.85e-05	шв: 3.8e-06	
ск: 0.0039501	жи: 0.0017233	эв: 0.0009519	иж: 0.0005263	мг: 0.0003192	лэ: 0.0001691	гб: 7.03e-05	дш: 2.85e-05	ээ: 3.8e-06	
ев: 0.0038969	ео: 0.0017138	рн: 0.0009481	лг: 0.0005225	эк: 0.0003154	ьш:				

Віграми (крок 2+пробіл)	ет: 0.0043164	ж: 0.001617	вл: 0.0008976	ех: 0.000462	чк: 0.0002574	вм: 0.000132	оф: 5.61e-05	дб: 2.31e-05	мв: 3.3e-06
о : 0.0200013	бы: 0.0042372	ши: 0.0016005	иб: 0.0008943	рр: 0.0004587	лк: 0.0002541	жж: 0.0001287	нщ: 5.28e-05	ьж: 2.31e-05	кг: 3.3e-06
и : 0.0173943	з: 0.0041547	сс: 0.0015906	нг: 0.000891	ц : 0.0004554	хи: 0.0002541	тд: 0.0001287	сб: 5.28e-05	ьж: 2.31e-05	вщ: 3.3e-06
н: 0.0169818	р: 0.0041019	га: 0.0015477	ич: 0.0008811	ям: 0.0004554	бн: 0.0002442	йш: 0.0001287	иф: 5.28e-05	пч: 1.98e-05	зи: 3.3e-06
е : 0.0160248	ас: 0.0040821	лу: 0.0015345	г : 0.0008811	ув: 0.0004521	зя: 0.0002409	дп: 0.0001254	ьг: 5.28e-05	яп: 1.98e-05	бц: 3.3e-06
п: 0.015873	ак: 0.004059	жи: 0.0015279	сэ: 0.0008811	тк: 0.0004488	шь: 0.0002409	пт: 0.0001254	тм: 5.28e-05	зэ: 1.98e-05	ьс: 3.3e-06
а : 0.0155166	ч: 0.0040128	кр: 0.0015246	ои: 0.0008778	зи: 0.0004488	цы: 0.000231	яю: 0.0001254	бм: 5.28e-05	ка: 1.98e-05	уь: 3.3e-06
с: 0.0145992	с : 0.003993	ту: 0.0015213	жд: 0.0008778	иш: 0.0004323	хв: 0.0002277	иа: 0.0001254	цв: 5.28e-05	ош: 1.98e-05	яш: 3.3e-06
в: 0.0137709	да: 0.00396	ры: 0.001518	ае: 0.0008745	гэ: 0.0004323	пк: 0.0002277	бш: 0.0001221	бх: 4.95e-05	жж: 1.98e-05	мэ: 3.3e-06
то: 0.0115896	г: 0.0038973	ая: 0.0015081	еп: 0.0008745	рь: 0.000429	сд: 0.0002244	эк: 0.0001188	фы: 4.95e-05	ыя: 1.98e-05	бт: 3.3e-06
ст: 0.0108471	ми: 0.0038841	гр: 0.0015015	ак: 0.0008613	аф: 0.000429	кв: 0.0002211	юс: 0.0001188	пъ: 4.95e-05	эт: 1.98e-05	тэ: 3.3e-06
о: 0.0103851	ны: 0.0038379	нд: 0.0014916	вн: 0.0008613	йн: 0.0004224	ях: 0.0002145	ею: 0.0001188	пп: 4.95e-05	ст: 1.98e-05	мф: 3.3e-06
не: 0.010032	ем: 0.0038181	чи: 0.0014817	гд: 0.0008547	дс: 0.0004125	оо: 0.0002145	ч : 0.0001188	рщ: 4.95e-05	яц: 1.65e-05	еф: 3.3e-06
к: 0.0100122	ой: 0.0037158	тн: 0.0014751	ял: 0.0008448	яс: 0.0004092	ыч: 0.0002112	оц: 0.0001155	щъ: 4.62e-05	юв: 1.65e-05	жт: 3.3e-06
ь : 0.009966	ег: 0.0036795	ап: 0.0014685	ую: 0.0008448	рг: 0.0004059	мб: 0.0002112	тп: 0.0001122	пс: 4.62e-05	дш: 1.65e-05	кк: 3.3e-06
на: 0.0099198	об: 0.0035607	ду: 0.0014289	ук: 0.0008349	ья: 0.0004026	ящ: 0.0002112	цу: 0.0001122	лт: 4.62e-05	чр: 1.65e-05	фф: 3.3e-06
но: 0.0094842	ки: 0.0035013	ье: 0.001419	ум: 0.0008316	кн: 0.0004026	вя: 0.0002079	лп: 0.0001122	эж: 4.62e-05	дм: 1.65e-05	хд: 3.3e-06
я : 0.0091047	ме: 0.0033627	ят: 0.0014124	аю: 0.0008151	эр: 0.0004026	еа: 0.0002046	цп: 0.0001122	гч: 4.62e-05	сб: 1.65e-05	эм: 3.3e-06
ко: 0.0089298	мо: 0.0033396	оч: 0.0014058	еш: 0.0007953	лн: 0.0003993	бс: 0.0002013	ып: 0.0001122	дю: 4.29e-05	лф: 1.65e-05	пц: 3.3e-06
по: 0.008646	же: 0.0032901	ьк: 0.0013827	це: 0.0007953	нс: 0.0003993	фа: 0.0002013	гк: 0.0001122	хм: 4.29e-05	мю: 1.65e-05	мх: 3.3e-06
д: 0.0082566	тр: 0.0032769	э : 0.0013728	ир: 0.0007887	рв: 0.000396	шо: 0.000198	нэ: 0.0001122	мт: 4.29e-05	бж: 1.65e-05	йз: 3.3e-06
и: 0.0080817	ед: 0.0032736	св: 0.0013728	ьт: 0.0007854	мя: 0.000396	ущ: 0.000198	ъя: 0.0001089	п : 4.29e-05	иу: 1.65e-05	ьц: 3.3e-06
го: 0.0078903	ам: 0.0032703	е: 0.0032406	ца: 0.0007854	ье: 0.000396	зг: 0.000198	ац: 0.0001089	цм: 4.29e-05	эл: 1.65e-05	хш: 3.3e-06
ал: 0.0078705	и: 0.0032406	ск: 0.0032307	зо: 0.0007788	ух: 0.0003894	як: 0.0001947	фе: 0.0001056	лб: 4.29e-05	нт: 1.65e-05	эь: 3.3e-06
ли: 0.0078441	е: 0.0032307	ьн: 0.0013464	дв: 0.0007788	иш: 0.0003861	рп: 0.0001947	мп: 0.0001056	лп: 4.29e-05	нх: 1.65e-05	фн: 3.3e-06
б: 0.00777088	че: 0.0029766	эн: 0.0013101	др: 0.0007755	ию: 0.0003828	зб: 0.0001947	еи: 0.0001023	рб: 3.96e-05	нш: 1.65e-05	эс: 3.3e-06
ен: 0.0076098	ин: 0.0029568	лс: 0.0012804	щи: 0.0007755	юн: 0.0003828	рх: 0.0001947	бк: 0.0001023	шх: 3.96e-05	ть: 1.32e-05	йе: 3.3e-06
ни: 0.0075438	се: 0.0029502	ты: 0.0012705	ач: 0.000759	лж: 0.0003795	вь: 0.0001914	юч: 9.9e-05	дг: 3.96e-05	шр: 1.32e-05	цд: 3.3e-06
ка: 0.0074019	ви: 0.0028512	бр: 0.0012573	ша: 0.000759	ц: 0.0003795	ьб: 0.0001914	хр: 9.9e-05	хе: 3.96e-05	юк: 1.32e-05	пщ: 3.3e-06
ро: 0.0073293	им: 0.0028446	уж: 0.0012573	иг: 0.0007557	эм: 0.0003762	хн: 0.0001914	шт: 9.9e-05	юм: 3.96e-05	дъ: 1.32e-05	жл: 3.3e-06
ра: 0.0071907	бе: 0.0027918	ид: 0.0012441	рн: 0.0007524	ша: 0.0003762	жъ: 0.0001881	ио: 9.9e-05	тю: 3.96e-05	юю: 1.32e-05	що: 3.3e-06
м : 0.0071775	сп: 0.0027885	ия: 0.0012342	нт: 0.0007524	пы: 0.0003597	шк: 0.0001881	чи: 9.57e-05	лз: 3.96e-05	жб: 1.32e-05	эф: 3.3e-06
м : 0.0071049	ру: 0.0027753	аб: 0.001221	вш: 0.0007458	чу: 0.0003597	рш: 0.0001881	рю: 9.57e-05	ьз: 3.96e-05	юр: 1.32e-05	шы: 3.3e-06
й : 0.0069729	сь: 0.0027522	оз: 0.0012111	рт: 0.0007326	сы: 0.0003531	ау: 0.0001848	шн: 9.57e-05	лв: 1.32e-05	лз: 1.32e-05	лэ: 3.3e-06
т: 0.0068838	ма: 0.0026268	ьс: 0.0011913	лы: 0.000726	зы: 0.0003498	яз: 0.0001848	ьб: 9.24e-05	яб: 3.96e-05	эп: 1.32e-05	йп: 3.3e-06
ер: 0.006699	э: 0.0025971	жа: 0.0011715	ги: 0.0007128	ха: 0.0003498	уа: 0.0001848	йч: 9.24e-05	чл: 3.63e-05	тц: 1.32e-05	жс: 3.3e-06
от: 0.0066495	чт: 0.0025377	ьм: 0.0011616	чн: 0.0007128	мл: 0.0003432	аи: 0.0001815	рл: 8.91e-05	бш: 3.63e-05	км: 1.32e-05	дф: 3.3e-06
в : 0.0065571	ьл: 0.0025047	тс: 0.0011583	ды: 0.0007062	нц: 0.0003399	пн: 0.0001815	ят: 8.58e-05	гв: 3.63e-05	цк: 1.32e-05	йв: 3.3e-06
ов: 0.0064779	л: 0.0024783	нь: 0.0011451	оя: 0.0006963	фр: 0.0003366	вт: 0.0001782	уя: 8.58e-05	сж: 3.63e-05	дэ: 1.32e-05	йл: 3.3e-06
ре: 0.006468	со: 0.0024783	пу: 0.0011385	ке: 0.000693	иш: 0.0003333	ея: 0.0001782	ая: 8.25e-05	оу: 3.63e-05	э : 1.32e-05	юц: 3.3e-06
ос: 0.0063822	нн: 0.0024618	жн: 0.0011253	эв: 0.0006897	ьш: 0.0003333	ж : 0.0001782	ьц: 7.92e-05	ий: 3.63e-05	бт: 1.32e-05	эй: 3.3e-06
ор: 0.0063294	ар: 0.0024354	су: 0.001122	уп: 0.0006897	йс: 0.0003267	жж: 0.0001716	рч: 7.92e-05	йц: 3.63e-05	бч: 9.9e-06	ия: 3.3e-06
пр: 0.006303	эт: 0.0024354	гл: 0.0011154	ьс: 0.0006864	рм: 0.0003267	ьд: 0.0001716	кс: 7.92e-05	вх: 3.3e-05	жр: 9.9e-06	а: 3.3e-06
он: 0.0062403	ну: 0.0024222	ез: 0.0011022	вр: 0.0006732	ео: 0.0003201	б : 0.0001716	хл: 7.92e-05	уц: 3.3e-05	сф: 9.9e-06	
во: 0.0060291	дн: 0.0024024	ее: 0.0010956	дл: 0.00066	ля: 0.0003201	йд: 0.0001716	мк: 7.92e-05	щ: 3.3e-05	юх: 9.9e-06	
ть: 0.0060027	тв: 0.0023958	эл: 0.0010725	ьш: 0.0006567	нк: 0.0003168	гс: 0.0001716	бъ: 7.92e-05	сц: 3.3e-05	тх: 9.9e-06	
у : 0.0059631	бо: 0.0023793	лд: 0.0010692	ец: 0.0006534	зу: 0.0003168	рд: 0.0001683	хт: 7.92e-05	бь: 3.3e-05	йо: 9.9e-06	
ол: 0.0058806	ю : 0.0023397	ря: 0.0010626	би: 0.0006468	вп: 0.0003135	ою: 0.0001683	кц: 7.59e-05	мр: 3.3e-05	шр: 9.9e-06	
ло: 0.0058806	ку: 0.0023364	бу: 0.0010626	ок: 0.0006369	гн: 0.0003135	дт: 0.0001683	кж: 7.59e-05	вч: 2.97e-05	жг: 9.9e-06	
л : 0.0058278	ие: 0.0023133	ий: 0.0010527	ат: 0.0006369	дк: 0.0003102	уе: 0.000165	йф: 7.26e-05	дз: 2.97e-05	эв: 9.9e-06	
ил: 0.0055638	вы: 0.0022968	сн: 0.0010494	ге: 0.0006336	юш: 0.0003069	ьз: 0.000165	ьт: 7.26e-05	бд: 2.97e-05	мш: 9.9e-06	
та: 0.0054912	ок: 0.002178	ше: 0.0010494	р : 0.0006138	йт: 0.0003069	нч: 0.0001617	хс: 7.26e-05	шв: 2.97e-05	эс: 9.9e-06	
т : 0.005313	па: 0.0020955	уч: 0.0010461	ии: 0.0006105	дц: 0.0003069	ип: 0.0001617	оз: 7.26e-05	вб: 2.97e-05	щг: 6.6e-06	
ве: 0.005313	си: 0.0020658	зе: 0.0010461	эд: 0.0006072	эр: 0.0003069	ьм: 0.0001617	лч: 7.26e-05	эь: 2.97e-05	йф: 6.6e-06	
ес: 0.0053097	их: 0.0020559	я : 0.0010395	юд: 0.0006006	чь: 0.0003069	яр: 0.0001584	нл: 7.26e-05	бв: 2.97e-05	щ : 6.6e-06	
ри: 0.0052965	ад: 0.0020493	уз: 0.0010362	сч: 0.0005973	вд: 0.0003036	сх: 0.0001551	ьи: 6.93e-05	жч: 2.97e-05	ф : 6.6e-06	
к : 0.00528	ше: 0.0020328	эн: 0.0010329	уб: 0.0005742	юд: 0.0003036	вц: 0.0001551	ню: 6.93e-05	нь: 2.64e-05	гт: 6.6e-06	
од: 0.005214	вс: 0.0020262	пл: 0.0010296	см: 0.0005742	иж: 0.0003003	ху: 0.0001518	ш : 6.93e-05	нп: 2.64e-05	сз: 6.6e-06	
ик: 0.0050886	уд: 0.0020196	мы: 0.0010032	тя: 0.0005643	тл: 0.000297	фу: 0.0001518	сш: 6.6e-05	кз: 2.64e-05	тт: 6.6e-06	
ва: 0.0050589	ут: 0.0020163	уг: 0.0010032	уш: 0.000561	яв: 0.0002937	тч: 0.0001518	мь: 6.27e-05	тб: 2.64e-05	йг: 6.6e-06	
у : 0.0049731	ив: 0.0019998	уэ: 0.0009801	ян: 0.0005577	ьн: 0.0002871	ьч: 0.0001518	шу: 6.27e-05	нр: 2.64e-05	зц: 6.6e-06	
ом: 0.0049665	ев: 0.0019965	а: 0.0019305	ещ: 0.0005445	вэ: 0.0002805	жу: 0.0001518	дх: 6.27e-05	чв: 2.64e-05	юш: 6.6e-06	
до: 0.0048444	ча: 0.0019899	ш: 0.0009735	ф: 0.0005412	ьв: 0.0002772	мп: 0.0001485	йм: 6.27e-05	мч: 2.64e-05	бш: 6.6e-06	
ле: 0.0048114	из: 0.0019437	х: 0.0009735	шл: 0.0005346	рс: 0.0002739	эк: 0.0001452	чо: 5.94e-05	яи: 2.64e-05	рф: 6.6e-06	
н : 0.0048081	а: 0.0019305	гу: 0.0009669	кл: 0.0005214	бя: 0.0002739	еу: 0.0001452	ьг: 5.94e-05	ьщ: 2.64e-05	ьо: 6.6e-06	
ан: 0.0047817	пе: 0.0018942	еч: 0.0009669	ай: 0.0005148	дя: 0.0002739	ык: 0.0001452	рз: 5.94e-05	дч: 2.64e-05	лш: 6.6e-06	
ог: 0.004752	хо: 0.0018777	ня: 0.0009603	дж: 0.0005082	ци: 0.0002706	юп: 0.0001419	уй: 5.94e-05	вв: 2.64e-05	йз: 6.6e-06	
ла: 0.0047157	пи: 0.0018711	бл: 0.0009537	ун: 0.0005082	ыр: 0.0002706	юк: 0.0001419	йк: 5.94e-05	цт: 2.64e-05	тш: 6.6e-06	
ел: 0.0047091	му: 0.0018579	ош: 0.0009537	ью: 0.0005049	рж: 0.0002706	вк: 0.0001419	ьд: 5.94e-05	тц: 2.64e-05	рц: 6.6e-06	
ль: 0.0046827	д : 0.0018249	еж: 0.0009471	дь: 0.0005016	эл: 0.0002673	мц: 0.0001419	тг: 5.94e-05	мм: 2.64e-05	мш: 3.3e-06	
ы : 0.0046662	ож: 0.0018018	ьв: 0.0009438	ю: 0.0004884	ош: 0.0002673	зъ: 0.0001419	вт: 5.94e-05	лм: 2.64e-05	шб: 3.3e-06	
ис: 0.0045936	ей: 0.0017886	ба: 0.0009405	рк: 0.0004884	шн: 0.0002673	яе: 0.0001386	ао: 5.94e-05	уй: 2.31e-05	кб: 3.3e-06	
ге: 0.0045408	сп: 0.0017589	кт: 0.0009339	яд: 0.0004884	аш: 0.0002673	лг: 0.0001386	ье: 5.94e-05	дд: 2.31e-05	кд: 3.3e-06	
х : 0.0044352	ля: 0.0017292	лю: 0.0009306	аш: 0.0004851	шу: 0.000264					

Віграми (крок2)	че: 0.0036036	еэ: 0.0017316	як: 0.0010296	ух: 0.0005772	ыч: 0.0003705	мэ: 0.0002184	нф: 0.0001014	юе: 4.29e-05	шм: 1.17e-05
	ви: 0.0035997	ия: 0.0017199	ши: 0.0010062	хв: 0.0005694	еа: 0.0003666	юб: 0.0002145	кц: 0.0001014	тх: 4.29e-05	цч: 1.17e-05
то: 0.0144768	сл: 0.003588	чи: 0.0017121	оя: 0.0010023	эр: 0.0005577	пя: 0.0003666	аа: 0.0002145	вх: 0.0001014	чв: 4.29e-05	цг: 1.17e-05
ст: 0.0131976	нн: 0.0035217	сн: 0.0016887	рт: 0.0010023	мб: 0.0005538	тч: 0.0003666	юч: 0.0002145	фе: 0.0001014	хф: 4.29e-05	фф: 1.17e-05
не: 0.0121875	се: 0.0035061	еє: 0.0016848	рн: 0.0009867	юд: 0.0005538	ьо: 0.0003588	вц: 0.0002145	цп: 0.0001014	жо: 4.29e-05	эп: 1.17e-05
на: 0.0120159	ие: 0.0034437	уж: 0.0016809	йн: 0.0009867	дж: 0.000546	лт: 0.0003588	бс: 0.0002106	цв: 0.0001014	юа: 4.29e-05	чд: 1.17e-05
но: 0.0116961	ма: 0.0033696	еч: 0.001677	др: 0.0009633	иж: 0.000546	бя: 0.0003549	юу: 0.0002106	дб: 9.75e-05	цн: 4.29e-05	эф: 1.17e-05
ко: 0.0112437	сь: 0.0033696	вн: 0.0016692	уб: 0.0009555	иу: 0.0005421	юс: 0.0003471	жу: 0.0001989	гв: 9.75e-05	хх: 4.29e-05	щр: 1.17e-05
ен: 0.0109668	рв: 0.0033501	ым: 0.0016614	еш: 0.0009477	мя: 0.0005421	уа: 0.0003471	пн: 0.0001989	ья: 9.75e-05	кэ: 4.29e-05	лц: 7.8e-06
ос: 0.0100893	еп: 0.0033267	ых: 0.0016224	зв: 0.0009399	лг: 0.0005382	вм: 0.0003393	фа: 0.0001989	дм: 9.36e-05	мю: 3.9e-05	уф: 7.8e-06
по: 0.009789	тв: 0.0032604	яв: 0.0016107	вр: 0.000936	иц: 0.0005382	хм: 0.0003315	ьл: 0.000195	йе: 9.36e-05	гт: 3.9e-05	кф: 7.8e-06
ов: 0.0097422	бе: 0.0032565	ый: 0.0016107	лп: 0.0009321	лп: 0.0005382	мг: 0.0003315	яю: 0.0001911	дг: 9.36e-05	вж: 3.9e-05	юф: 7.8e-06
он: 0.009516	ад: 0.0032565	ыв: 0.0016107	ьо: 0.0009165	йм: 0.0005382	уе: 0.0003237	тэ: 0.0001911	сш: 9.36e-05	тш: 3.9e-05	жш: 7.8e-06
го: 0.0094068	вс: 0.0032487	уг: 0.0015483	тк: 0.0009087	ык: 0.0005382	чы: 0.0003237	сх: 0.0001872	сг: 9.36e-05	гш: 3.9e-05	эц: 7.8e-06
ал: 0.0093522	ар: 0.0032409	кс: 0.0015483	ей: 0.0009087	рѣ: 0.0005343	эк: 0.000312	иф: 0.0001872	хе: 9.36e-05	ээ: 3.9e-05	дф: 7.8e-06
ли: 0.009204	дн: 0.0031941	бр: 0.0015444	нс: 0.0009048	ию: 0.0005304	ег: 0.000312	гк: 0.0001833	юг: 9.36e-05	нэ: 3.9e-05	зю: 7.8e-06
ни: 0.0091416	со: 0.0031707	ир: 0.0015327	лк: 0.0009009	уо: 0.0005304	тб: 0.000312	ыз: 0.0001833	чг: 8.97e-05	хц: 3.9e-05	жт: 7.8e-06
ка: 0.0089466	ьн: 0.0031005	яс: 0.0015132	це: 0.0009009	хи: 0.0005304	хд: 0.000312	эк: 0.0001794	хг: 8.97e-05	жч: 3.9e-05	эх: 7.8e-06
ро: 0.0088764	ыл: 0.0030108	пу: 0.0015015	ям: 0.0009009	ьэ: 0.0005265	йч: 0.000312	гп: 0.0001755	уй: 8.97e-05	йх: 3.9e-05	цэ: 7.8e-06
от: 0.0086892	ну: 0.0029913	ич: 0.0014898	ье: 0.0008853	вэ: 0.0005187	дп: 0.000312	фр: 0.0001755	уя: 8.97e-05	тц: 3.9e-05	ыш: 7.8e-06
ра: 0.0086697	бо: 0.0029679	нг: 0.0014859	вк: 0.0008853	аф: 0.0005187	мч: 0.0003081	бх: 8.58e-05	бх: 8.58e-05	нж: 3.51e-05	чч: 7.8e-06
ер: 0.0082368	чт: 0.0029016	бу: 0.001482	ох: 0.0008814	эм: 0.0005148	ля: 0.0003081	вч: 0.0001755	рэ: 8.58e-05	пч: 3.51e-05	рф: 7.8e-06
ес: 0.0078897	эт: 0.0028587	ул: 0.0014703	дл: 0.0008736	тд: 0.000507	йб: 0.0003081	эь: 0.0001755	юэ: 8.58e-05	нш: 3.51e-05	бэ: 7.8e-06
ан: 0.0078	ку: 0.0028197	ун: 0.0014625	ке: 0.0008619	уй: 0.000507	чк: 0.0003042	кю: 0.0001716	кю: 0.0001716	шв: 3.51e-05	шд: 7.8e-06
ор: 0.0077883	ек: 0.0028002	ты: 0.0014586	ец: 0.0008541	яз: 0.000507	вя: 0.0003042	юм: 0.0001716	яц: 8.19e-05	ьш: 3.51e-05	эд: 7.8e-06
во: 0.0075699	си: 0.00273	зе: 0.0014469	нк: 0.0008541	нк: 0.000507	яе: 0.0003042	мя: 0.0001677	мь: 8.19e-05	бь: 3.51e-05	пб: 7.8e-06
ло: 0.0075426	их: 0.0027066	уч: 0.0014352	см: 0.0008463	дк: 0.0004992	пк: 0.0003042	сб: 0.0001638	ьх: 8.19e-05	цс: 3.51e-05	пв: 7.8e-06
ре: 0.0073788	из: 0.0026988	ит: 0.0014313	ца: 0.0008424	рт: 0.0004992	хк: 0.0003003	зс: 0.0001638	лч: 8.19e-05	цг: 3.51e-05	бг: 7.8e-06
од: 0.0073398	ут: 0.0026754	еж: 0.0014274	лы: 0.0008424	ьт: 0.0004992	гс: 0.0003003	оц: 0.0001599	фи: 7.8e-05	кю: 3.12e-05	пд: 7.8e-06
ик: 0.0072735	вы: 0.0026481	кт: 0.0014118	ги: 0.0008346	ха: 0.0004953	ху: 0.0002964	йу: 0.0001599	вю: 7.41e-05	юш: 3.12e-05	мш: 7.8e-06
ол: 0.0072462	уд: 0.0026325	жн: 0.0013962	чн: 0.000819	кс: 0.0004875	рп: 0.0002964	дд: 0.0001599	кэ: 7.41e-05	эч: 3.12e-05	бп: 7.8e-06
ис: 0.0072267	сп: 0.0026013	ьв: 0.0013923	эд: 0.0008151	мд: 0.0004836	нч: 0.0002964	нл: 0.0001521	рб: 7.41e-05	кя: 3.12e-05	чс: 7.8e-06
ть: 0.0070863	хо: 0.0025779	ьс: 0.0013884	йп: 0.0008112	ща: 0.0004797	ят: 0.0002964	ею: 0.0001521	эж: 7.41e-05	сь: 3.12e-05	жм: 7.8e-06
ил: 0.0070005	ид: 0.0025779	ае: 0.0013884	ьм: 0.0008034	кк: 0.0004797	эт: 0.0002964	йж: 0.0001521	хч: 7.02e-05	дэ: 3.12e-05	цл: 7.8e-06
ом: 0.0068718	су: 0.0025116	ук: 0.001365	ьб: 0.0004719	еу: 0.0008034	лт: 0.0002964	цу: 0.0001482	мх: 7.02e-05	кя: 3.12e-05	чх: 7.8e-06
та: 0.0065832	ус: 0.002496	гл: 0.0013572	вт: 0.0007956	рр: 0.0004719	из: 0.0002964	ьц: 0.0001482	сэ: 7.02e-05	сц: 3.12e-05	ью: 7.8e-06
ва: 0.0064467	па: 0.0024804	ач: 0.001326	йд: 0.0007956	яч: 0.000468	ош: 0.0002925	кж: 0.0001482	йф: 7.02e-05	фл: 2.73e-05	бб: 7.8e-06
ри: 0.0063648	аб: 0.002457	уэ: 0.0013182	ьш: 0.0007956	яр: 0.000468	йр: 0.0002925	кэ: 0.0001482	йю: 7.02e-05	дл: 2.73e-05	шс: 7.8e-06
ас: 0.0062985	ое: 0.0024531	жа: 0.0013182	ьд: 0.0007917	йо: 0.000468	вб: 0.0002925	сю: 0.0001482	юл: 7.02e-05	жп: 2.73e-05	шв: 3.9e-06
ог: 0.0062556	ше: 0.0024063	нь: 0.0013065	йк: 0.0007605	ьа: 0.000468	мт: 0.0002925	сж: 0.0001482	юэ: 7.02e-05	дш: 2.73e-05	вщ: 3.9e-06
ве: 0.0062556	ча: 0.0023985	ря: 0.0012987	би: 0.0007566	ьш: 0.0004641	км: 0.0002886	хэ: 0.0001482	мж: 6.63e-05	дъ: 2.73e-05	чф: 3.9e-06
ит: 0.0062361	тн: 0.0023946	бл: 0.0012909	яо: 0.0007488	фр: 0.0004563	юш: 0.0002886	юж: 0.0001443	ьф: 6.63e-05	эъ: 2.73e-05	фп: 3.9e-06
ет: 0.0061386	ож: 0.0023946	ще: 0.0012909	ву: 0.0007332	тл: 0.0004563	яж: 0.0002847	ыг: 0.0001443	пп: 6.63e-05	сф: 2.73e-05	эи: 3.9e-06
ак: 0.006006	мв: 0.0023868	вл: 0.0012792	ех: 0.0007332	йи: 0.0004563	ш: 0.0002847	яэ: 0.0001443	ьэ: 6.63e-05	лх: 2.73e-05	бц: 3.9e-06
ин: 0.0059124	оч: 0.0023712	уз: 0.0012675	хн: 0.0007293	рс: 0.0004563	аш: 0.0002847	нр: 0.0001443	гм: 6.24e-05	кк: 2.73e-05	ьс: 3.9e-06
ле: 0.0058617	ьс: 0.0023556	ий: 0.0012636	аш: 0.0007254	зу: 0.0004524	бн: 0.0002808	шт: 0.0001443	еф: 6.24e-05	цд: 2.73e-05	гя: 3.9e-06
ел: 0.0058461	иг: 0.0023205	аг: 0.0012597	ге: 0.0007254	пы: 0.0004524	зб: 0.0002808	лэ: 0.0001443	йя: 6.24e-05	шр: 2.34e-05	шю: 3.9e-06
ат: 0.0058032	ул: 0.0021996	ав: 0.0012246	мв: 0.0007215	вв: 0.0004485	шн: 0.0002769	фо: 0.0001404	тю: 6.24e-05	шп: 2.34e-05	цш: 3.9e-06
об: 0.0057369	ей: 0.0021918	ош: 0.0004485	вд: 0.0007098	сы: 0.0004485	ьу: 0.0002769	юо: 0.0001404	шь: 6.24e-05	зш: 2.34e-05	цж: 3.9e-06
до: 0.0057213	ьк: 0.0021918	эл: 0.001209	йт: 0.0007059	эр: 0.0004446	рш: 0.000273	бк: 0.0001404	бэ: 6.24e-05	юц: 2.34e-05	чэ: 3.9e-06
ль: 0.005694	лс: 0.0021567	лю: 0.0011973	лв: 0.000702	гэ: 0.0004407	хт: 0.000273	йл: 0.0001404	ьа: 6.24e-05	жб: 2.34e-05	эм: 3.9e-06
ем: 0.0056394	пе: 0.0021372	эн: 0.0011973	ды: 0.000702	рм: 0.0004368	рд: 0.0002691	тг: 0.0002691	гб: 6.24e-05	жж: 2.34e-05	фс: 3.9e-06
ла: 0.0055419	оз: 0.0021255	ув: 0.0011778	ьп: 0.0006942	ьр: 0.0004368	ьт: 0.0002652	ац: 0.0001365	шх: 5.85e-05	лф: 2.34e-05	чя: 3.9e-06
те: 0.0054834	ял: 0.002106	ий: 0.0011739	иш: 0.0006903	дц: 0.0004329	мр: 0.0002652	лр: 0.0001365	ье: 5.85e-05	тф: 2.34e-05	пэ: 3.9e-06
ти: 0.0054717	нд: 0.0021021	ьт: 0.0011622	тя: 0.0006903	чу: 0.0004329	яу: 0.0002613	лэ: 0.0001365	хш: 5.85e-05	эв: 2.34e-05	фк: 3.9e-06
ди: 0.0054171	ят: 0.0020943	ня: 0.0011544	сч: 0.0006903	зы: 0.000429	ьу: 0.0002769	цш: 0.0001326	лш: 5.85e-05	эс: 2.34e-05	гш: 3.9e-06
де: 0.005343	еб: 0.0020631	ьп: 0.0011505	ау: 0.0006825	яб: 0.000429	нэ: 0.0002613	юр: 0.0001326	ээ: 5.85e-05	чр: 1.95e-05	бю: 3.9e-06
ав: 0.0051714	ля: 0.0020592	уу: 0.0011505	ьи: 0.0006825	ьд: 0.0004251	ою: 0.0002574	нм: 0.0001326	кш: 5.85e-05	юк: 1.95e-05	шэ: 3.9e-06
за: 0.0050856	мн: 0.0020514	ум: 0.0011505	гн: 0.0004251	дъ: 0.0006786	еэ: 0.0002535	пт: 0.0001287	бв: 5.85e-05	цб: 1.95e-05	шш: 3.9e-06
ам: 0.0050622	св: 0.0020475	яп: 0.0011466	кв: 0.0006747	лж: 0.0004212	шо: 0.0002496	юи: 0.0001287	ць: 5.85e-05	лш: 1.95e-05	пг: 3.9e-06
ся: 0.005031	пи: 0.0020319	сэ: 0.0011388	ью: 0.0006747	иа: 0.0004173	ьр: 0.0002496	дэ: 0.0001287	пш: 5.85e-05	пц: 1.95e-05	фн: 3.9e-06
ед: 0.0050271	сс: 0.0020124	гу: 0.0011349	рк: 0.0006747	вэ: 0.0004173	шк: 0.0002496	цо: 0.0001287	бм: 5.85e-05	тш: 1.56e-05	пш: 3.9e-06
бы: 0.0049725	кр: 0.0020046	ао: 0.0011349	тп: 0.0006708	рж: 0.0004173	цы: 0.0002457	кг: 0.0001248	вф: 5.85e-05	жв: 1.56e-05	жл: 3.9e-06
ми: 0.0049452	ту: 0.0019968	ьн: 0.0011271	ьч: 0.0006474	ьб: 0.0004134	хр: 0.0002457	ьа: 0.0001248	мш: 5.46e-05	юю: 1.56e-05	жэ: 3.9e-06
ег: 0.0047853	иб: 0.0019461	пл: 0.0011232	кл: 0.0006396	ях: 0.0004095	лл: 0.0002457	бш: 0.0001248	дх: 5.46e-05	гэ: 1.56e-05	эф: 3.9e-06
мо: 0.0046839	са: 0.0019383	аж: 0.0011232	ещ: 0.0006357	тм: 0.0004056	йа: 0.0002457	оф: 0.0001209	пс: 5.46e-05	цэ: 1.56e-05	кщ: 3.9e-06
да: 0.0046254	ши: 0.0019305	вп: 0.0011232	нб: 0.0006357	ср: 0.0004017	ущ: 0.0002418	рл: 0.0001209	тж: 5.46e-05	ьф: 1.56e-05	шы: 3.9e-06
ив: 0.0044928	ои: 0.0019227	мп: 0.0011193	юн: 0.0006357	оэ: 0.0004017	яц: 0.0002379	рч: 0.0001209	ьж: 5.46e-05	йф: 1.56e-05	пм: 3.9e-06
ой: 0.0044187	оо: 0.0019032	лн: 0.0011154	нп: 0.0006318	лч: 0.0003978	кв: 0.0002379	бь: 0.0001209	йй: 5.46e-05	юя: 1.56e-05	ця: 3.9e-06
оп: 0.0043758	ая: 0.0019032	аи: 0.0011076	нв: 0.0006279	иш: 0.0003939	кд: 0.0002379	сж: 0.000117	яш: 5.07e-05	ьш: 1.56e-05	а: 3.9e-06
ны: 0.0043641	ье: 0.0018837	яд: 0.0011076	йв: 0.0006279	юп: 0.0003939	лм				

Під час виконання програми були отримані наступні значення ентропії на символ джерела H_1 та H_2 . Для них були пораховані надлишковості R :

H_1 для тексту з пробілами: 4.2994388;

$R = 0.1401$

H_1 для тексту без пробілів: 4.3717133;

$R = 0.1257$

H_2 для тексту з пробілами на біграмах, що перетинаються: 3.9920321; $R =$

0.2016 H_2 для тексту без пробілів на біграмах, що перетинаються: 3.9797203;

$R = 0.2041$

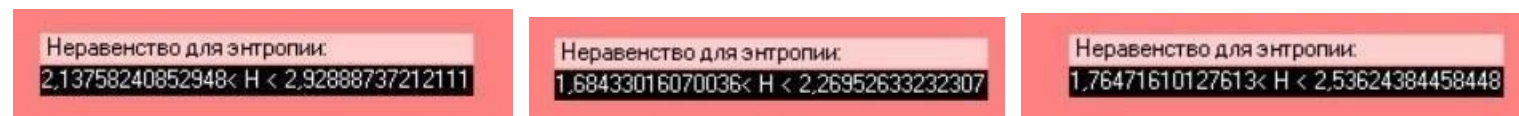
H_2 для тексту з пробілами на біграмах, що не перетинаються: 4.1296264;

$R = 0.1741$

H_2 для тексту без пробілів на біграмах, що не перетинаються: 4.1271903;

$R = 0.1746$

Наступним кроком став пошук умовних ентропій $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$ за допомогою CoolPinkProgram.exe. Результати наведено нижче на скріншотах для кожного випадку почергово:



Виходячи з цих результатів, можна зробити розрахунок надлишковості російської мови за формулою

$R = 1 - \frac{H_{\infty}}{H_0}$ Де в якості H_{∞} використано $H^{(n)}$. Тоді:

$0,4193 < R_{10} < 0,5762$

$0,55 < R_{20} < 0,6661$

$0,4972 < R_{30} < 0,6501$

Висновки: під час виконання завдань з лабораторного практикуму були досягнуті основні пункти мети, а саме: засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості та набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела. Цілі були досягнуті шляхом вивчення теоретичного матеріалу, який згодом був використаний при: написанні програми для підрахунку частот моно- та біграм відкритого тексту, ентропій H_1 , H_2 ; пошуку умовної ентропії $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$ за допомогою CoolPinkProgram.exe; підрахунку надлишковостей за допомогою теоретичних формул.