



Міністерство освіти і науки України
НТУУ «Київський політехнічний інститут»
Фізико-технічний інститут

«КРИПТОГРАФІЯ»

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1
Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела
відкритого тексту

Виконали:
Студенти III курсу ФТІ
групи ФБ-81
Легкий Дмитро
Чалий Олексій

Перевірив:
Чорний О.М

Хід роботи

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.

Постановка задачі:

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку H_1 та H_2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення H_1 та H_2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H_1 та H_2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення $H(10)$, $H(20)$, $H(30)$.
3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела

Таблиці частот букв і біграм тексту:

Монограми з пробілами

a=0.0737526
б=0.0146703
в=0.0381094
г=0.0175376
д=0.0240477
е=0.0674048
ж=0.00889053
з=0.0148912
и=0.0545605
й=0.0098959
к=0.0299943
л=0.0414952
м=0.0253146
н=0.0569138
о=0.0934543
п=0.0211398
р=0.036013
с=0.0421083
т=0.0466933
у=0.0230784
ф=0.00178081
х=0.00734867
ц=0.00312882
ч=0.0115324
ш=0.00770032
щ=0.0023128
 =0.163478
ы=0.0160003
ь=0.017727
э=0.00242551
ю=0.00600968
я=0.0205898

Монограми без пробілів

a=0.0881659
б=0.0175372
в=0.0455569
г=0.0209649
д=0.0287473
е=0.0805775
ж=0.010628
з=0.0178013
и=0.065223
й=0.0118298
к=0.035856
л=0.0496044
м=0.0302617
н=0.0680363
о=0.111718
п=0.0252711
р=0.0430509
с=0.0503374
т=0.0558184
у=0.0275885
ф=0.00212883
х=0.00878479
ц=0.00374027
ч=0.0137862
ш=0.00920517
щ=0.00276478
 =0
ы=0.0191271
ь=0.0211913
ь=0.0211913
ю=0.00718413
я=0.0246136

Біграми з пробілами та перетинами

aa=0.00898529 ба=0.00113161 ва=0.0010685 га=0.00287187 да=0.00074389 ea=0.00442276 жа=0.000680772 за=0.00174025

аб=0.000852092	бб=1.80337e-05	вб=0.000302064	гб=0.000180337	дб=0.00034264	еб=0.00110006	жб=1.80337e-05	зб=0.000238946
ав=0.00198371	бв=0.000495927	вв=0.000698806	гв=0.00188452	дв=0.00132097	ев=0.00195215	жв=0.00051396	зв=0.000960294
аг=0.00105046	бг=0.000329115	вг=0.000748398	гг=7.66432e-05	дг=0.000184845	ег=0.000761924	жг=1.80337e-05	зг=0.00014427
ад=0.00173574	бд=0.00126687	вд=0.00186198	гд=0.000356165	дд=7.66432e-05	ед=0.00166361	жд=0.000198371	зд=0.000270505
ае=0.00375552	бе=0.000455351	ве=0.00445432	ге=0.000527486	де=0.00151483	ее=0.0055679	же=0.000311081	зе=0.000698806
аж=9.46769e-05	бж=0.000306573	вж=0.000356165	гж=1.35253e-05	дж=0.00022993	еж=0.000694297	жж=4.50842e-06	зж=2.70505e-05
аз=0.000590604	бз=0.000455351	вз=0.000577078	гз=9.46769e-05	дз=5.41011e-05	ез=0.000716839	жз=0.000153286	зз=2.70505e-05
аи=0.00816926	би=0.000365182	ви=0.00155991	ги=0.000302064	ди=0.000987345	ei=0.00512157	жи=0.000126236	зи=0.000441826
ай=0	бй=0.000216404	вй=0.000748398	гй=0.000162303	дй=0.000477893	ей=0	жй=5.86095e-05	зий=6.31179e-05
ак=0.00200625	бк=0.000180337	вк=0.00137056	гк=8.56601e-05	дк=0.000320098	ек=0.00182591	жк=8.11516e-05	зк=0.000581587
ал=0.00185747	бл=0.00288088	вл=0.0026735	гл=0.000725856	дл=0.00252021	ел=0.00115866	жл=0.00146524	зл=0.00242553
ам=0.00156442	бм=0.000162303	вм=0.000784466	гм=0.000297556	дм=0.00168615	ем=0.00118572	жм=0.000117219	зм=0.000613146
ан=0.00458056	бн=0.000455351	вн=0.00155541	гн=0.000766432	дн=0.00103243	ен=0.0047113	жн=0.00134802	зн=0.000432809
ао=0.00536953	бо=0.000649213	во=0.00143819	го=0.000482401	до=0.00134802	ео=0.0063163	жо=0.000545519	зо=0.00101144
ап=0.00188903	бп=1.80337e-05	вп=0.000716839	гп=0.000108202	дп=0.00014427	еп=0.00208289	жп=1.35253e-05	зп=0.000284031
ар=0.000960294	бр=0.000856601	вр=0.00408463	гр=0.000455351	др=0.00110907	ер=0.00104595	жр=4.05758e-05	зр=0.000243455
ас=0.00366084	бс=0.000369691	вс=0.0023038	гс=0.000919718	дс=0.000707823	ес=0.00290343	жс=0.000288539	зс=0.000360674
ат=0.002944	бт=0.00074389	вт=0.00259234	гт=0.00034264	дт=0.00172673	ет=0.00275465	жт=0.000622163	зт=0.0004283
ау=0.00137507	бу=0.000252472	ву=0.000351657	гу=0.000446334	ду=0.00129843	еу=0.00207387	жу=0.00025698	зу=0.000275014
аф=0.000103694	бф=4.50842e-06	вф=4.50842e-06	гф=0	дф=0	еф=2.70505e-05	жф=0	зф=0
ах=0.000243455	бх=1.35253e-05	вх=0.000306573	гх=6.76264e-05	дх=0.000311081	ех=0.000392233	жх=4.50842e-06	зх=0.000220913
ац=0.00040125	бц=3.60674e-05	вц=0.000130744	гц=9.01685e-06	дц=4.95927e-05	ец=0.000135253	жц=0	зц=1.80337e-05
ач=0.000504943	бч=7.66432e-05	вч=0.000942261	гч=6.76264e-05	дч=0.000225421	еч=0.00068528	жч=9.01685e-06	зч=9.46769e-05
аш=0.000883651	бш=6.76264e-05	вш=0.000667247	гш=0	дш=0.000500435	еш=0.000504943	жш=1.80337e-05	зш=6.76264e-05
ащ=0.000207388	бщ=0.000117219	вщ=0.000211896	гщ=2.70505e-05	дщ=5.86095e-05	ещ=0.000211896	жщ=1.35253e-05	зщ=2.25421e-05
а =0.0122268	б =0.00198821	в =0.00307925	г =0.00539658	д =0.0038006	е =0.0113567	ж =0.00148778	з =0.00289441
аы=0.00115866	бы=6.76264e-05	вы=0.000265997	гы=2.70505e-05	ды=0.000153286	еы=0.000563553	жы=0.000333623	зы=0.000130744
аб=0.00368789	бб=0	вб=4.50842e-06	гб=0	дб=0	еб=0.00361576	жб=0	зб=6.76264e-05
аз=0.000320098	бз=3.1559e-05	вз=0.000216404	гз=3.1559e-05	дз=1.35253e-05	ез=0.000252472	жз=0	зз=3.60674e-05
аю=0.000126236	бю=0.000220913	вю=0.000590604	гю=5.86095e-05	дю=0.000347149	ею=6.31179e-05	жю=6.31179e-05	зю=1.35253e-05
ая=0.000464368	бя=0.000437317	вя=0.0014427	гя=0.000752907	дя=0.000761924	ея=0.00153737	жя=9.91853e-05	зя=5.41011e-05
иа=0.00618556	йа=0.00031559	ка=0.000951277	ла=0.000734873	ма=0.00048691	на=0.00100989	оа=0.00604129	па=0.00100989
иб=0.000653721	йб=0.000293048	кб=0.000586095	лб=0.00152836	мб=0.00025698	нб=0.000464368	об=0.00135253	пб=0.000117219
ив=0.00212798	йв=0.000653721	кв=0.000906193	лв=0.00356616	мв=0.000730365	нв=0.0018214	ов=0.00298458	пв=0.00068528
иг=0.000671755	йг=0.000320098	кг=0.00100538	лг=0.000793483	мг=0.000838567	нг=0.00190706	ог=0.000861109	пг=0.000270505
ид=0.000807008	йд=0.000518469	кд=0.000324607	лд=0.00197469	мд=0.00048691	нд=0.000748398	од=0.0018755	пд=0.00142015
ие=0.00414775	йе=0.000531994	ке=0.0010189	ле=0.00104145	ме=0.00130744	не=0.00303417	ое=0.00635237	пе=0.00227675
иж=0.000117219	йж=0.000135253	кж=0.000518469	лж=0.000545519	мж=0.000811516	нж=0.000978328	ож=0.000788974	пж=0.000180337
из=0.000631179	йз=0.000175829	кз=0.00254726	лз=0.000919718	мз=0.000220913	нз=0.00188001	оз=0.000680772	пз=0.000166812
ии=0.0039088	ий=0.000680772	ки=0.000698806	ли=0.00048691	ми=0.000906193	ни=0.00118121	ои=0.00710077	пи=0.00221364
ий=3.1559e-05	йй=0	кй=0.00122629	лй=0.000793483	мй=0.000473385	нй=0.00195666	ой=0.000153286	пй=0.000148778
ик=0.00132999	йк=0.00059962	кк=0.00238946	лк=0.0020333	мк=0.000550028	нк=0.00212798	ок=0.00216855	пк=0.000761924
ил=0.000761924	йл=7.66432e-05	кл=0.000924227	лл=0.000608637	мл=0.00220011	нл=0.00195215	ол=0.00210543	пл=0.00131195
им=0.00114514	йм=0.00040125	км=0.00183944	лм=0.000446334	мм=0.000568061	нм=0.00254275	ом=0.00146975	пм=0.000347149
ин=0.00261939	йн=0.000477893	кн=0.00115866	лн=0.00328664	мн=0.00218208	нн=0.000946769	он=0.00643803	пн=0.000617654
ио=0.00480598	йо=0.00110907	ко=0.00113612	ло=0.00115416	мо=0.000807008	но=0.00204232	оо=0.0147696	по=0.00226774
ип=0.00246611	йп=0.000793483	кп=0.000392233	лп=0.000770941	мп=0.00057257	нп=0.00113612	оп=0.00213699	пп=0.000121727
ир=0.000825042	йр=0.000329115	кр=0.000784466	лр=0.000216404	мр=0.00105046	нр=0.000879143	ор=0.00265095	пр=0.00201977
ис=0.00243455	йс=0.000834058	кс=0.000698806	лс=0.00321	мс=0.00142015	нс=0.00179435	ос=0.00257882	пс=0.00170418
ит=0.0014472	йт=0.00048691	кт=0.00176279	лт=0.00113161	мт=0.00160049	нт=0.00258784	от=0.00469778	пт=0.00145622
иу=0.00178083	йу=0.000351657	ку=0.000545519	лу=0.000261489	му=0.000216404	ну=0.000653721	оу=0.00287637	пу=9.46769e-05
иф=4.95927e-05	йф=3.1559e-05	кф=2.25421e-05	лф=2.25421e-05	мф=3.60674e-05	нф=3.1559e-05	оф=3.1559e-05	пф=1.80337e-05
их=0.000338132	йх=4.95927e-05	кх=0.000410267	лх=0.000333623	мх=0.000852092	нх=0.000667247	ох=0.000446334	пх=0.000202879
иц=8.11516e-05	йц=2.70505e-05	кц=9.01685e-06	лц=0.000861109	мц=4.05758e-05	нц=0.000356165	оц=0.000288539	пц=0.000112711
ич=0.000459859	йч=0.000270505	кч=0.000265997	лч=0.0011767	мч=0.000432809	нч=0.000942261	оч=0.00132999	пч=0.000338132
иш=0.00048691	йш=4.95927e-05	кш=9.46769e-05	лш=0.00104145	мш=0.000306573	нш=0.000459859	ош=9.91853e-05	пш=0.000162303

ищ=2.25421e-05	йщ=4.50842e-06	кщ=0	лщ=4.05758e-05	мщ=6.31179e-05	нщ=4.50842e-06	ощ=0.000265997	пщ=4.50842e-05
и =0.0098464	й =9.01685e-06	к =0.00422439	л =0.0104641	м =0.00475188	н =0.0195215	о =0.0140528	п =0.000653721
иы=0.000816025	йы=9.01685e-05	кы=0.000234438	лы=1.80337e-05	мы=9.91853e-05	ны=0.000874634	оы=0.00180337	пы=9.01685e-05
иь=0.0022993	йь=0	кь=0	ль=9.01685e-06	мь=2.70505e-05	нь=0	оь=0.00253824	пь=0
из=0.000180337	йз=5.86095e-05	кз=7.66432e-05	лз=6.76264e-05	мз=7.66432e-05	нз=3.1559e-05	оз=0.000311081	пз=2.70505e-05
ию=0.000126236	йю=4.50842e-06	кю=0.000360674	лю=0.000293048	мю=0.000405758	ню=0.00115416	ою=0.000225421	пю=3.1559e-05
ия=0.000955786	йя=0.000216404	кя=0.00288088	ля=0.00166361	мя=0.000536502	ня=0.00122629	оя=0.0019792	пя=0.000265997
ра=0.000779957	са=0.00514411	та=0.00123982	уа=0.00299359	фа=0.000198371	ха=0.000175829	ца=9.91853e-05	ча=0.00017132
рб=0.000770941	сб=0.00114514	тб=0.000982836	уб=0.000279522	фб=4.50842e-06	хб=0.000148778	цб=4.50842e-06	чб=1.35253e-05
рв=0.00206035	св=0.00237143	тв=0.00177181	ув=0.000531994	фв=5.41011e-05	хв=0.000622163	цв=0.000126236	чв=0.000464368
рг=0.00201076	сг=0.000504943	тг=0.000766432	уг=0.000324607	фг=4.50842e-05	хг=0.000162303	цг=6.76264e-05	чг=0.000464368
рд=0.00217757	сд=0.00097382	тд=0.000311081	уд=0.000392233	фд=4.50842e-06	хд=0.000888159	цд=1.35253e-05	чд=2.70505e-05
ре=0.00171771	се=0.00282678	те=0.00224069	уе=0.0017673	фе=3.1559e-05	хе=0.000103694	це=6.76264e-05	че=0.000270505
рж=0.000937752	сж=0.000139761	тж=0.000369691	уж=6.31179e-05	фж=4.50842e-06	хж=0.000148778	цж=2.25421e-05	чж=9.01685e-06
рз=0.00168615	сз=9.46769e-05	тз=0.000148778	уз=0.000117219	фз=9.01685e-06	хз=0.000108202	цз=0.000121727	чз=2.70505e-05
ри=0.00103694	си=0.00252923	ти=0.00137056	уи=0.00212798	фи=5.86095e-05	хи=0.000329115	ци=0.000112711	чи=0.000293048
рй=0.0010685	сй=0.000162303	тий=0.000626671	уй=0	фй=4.50842e-06	хй=0.000500435	цй=3.60674e-05	чй=0.000103694
рк=0.00164107	ск=0.000793483	тк=0.00183493	ук=0.00114965	фк=3.1559e-05	хк=0.000153286	цк=1.80337e-05	чк=0.000175829
рл=0.00175829	сл=0.00157344	тл=0.00388175	ул=0.000392233	фл=6.31179e-05	хл=0.00040125	цл=0.000216404	чл=0.0012308
рм=0.00153737	см=0.00120826	тм=0.00183493	ум=0.000387724	фм=8.56601e-05	хм=0.000265997	цм=0.000243455	чм=0.000495927
рн=0.00146975	сн=0.00153286	тн=0.00179435	ун=0.00136605	фн=0.000437317	хн=0.00025698	цн=0.00014427	чн=0.000955786
ро=0.000671755	со=0.00587448	то=0.00206937	уо=0.00166812	фо=3.1559e-05	хо=0.00022993	цо=9.01685e-05	чо=0.00366535
рп=0.000631179	сп=0.000297556	тп=0.000910702	уп=0.000739382	фп=3.1559e-05	хп=0.000311081	цп=7.66432e-05	чп=2.70505e-05
рр=0.000166812	ср=0.00197469	тр=0.00321451	ур=0.000423792	фр=5.86095e-05	хр=0.000518469	цр=0.000135253	чр=0.00048691
рс=0.00334074	сс=0.00068528	тс=0.00119924	ус=0.00136154	фс=6.76264e-05	хс=0.000320098	цс=4.50842e-05	чс=0.000879143
рт=0.00202879	ст=0.00082955	тт=0.00165008	ут=0.00105497	фт=4.05758e-05	хт=0.000761924	цт=0.000153286	чт=0.000703314
ру=0.000536502	су=0.0014472	ту=0.000541011	уу=0.000816025	фу=2.25421e-05	ху=0.000234438	цу=4.50842e-06	чу=7.66432e-05
рф=0.00109104	сф=2.25421e-05	тф=2.70505e-05	уф=1.35253e-05	фф=0	хф=1.80337e-05	цф=0	чф=0
рх=0.000414775	сх=0.000302064	тх=0.000477893	ух=6.76264e-05	фх=0	хх=4.95927e-05	цх=2.70505e-05	чх=3.1559e-05
рц=0.000184845	сц=1.80337e-05	тц=9.91853e-05	уц=1.35253e-05	фц=0.00014427	хц=9.01685e-06	цц=0	чц=0
рч=0.000518469	сч=0.000166812	тч=0.000365182	уч=0.000473385	фч=0	хч=0.000202879	цч=0	чч=4.50842e-06
рш=0.00110006	сш=6.76264e-05	тш=0.000500435	уш=0.000207388	фш=0	хш=1.35253e-05	цш=0	чш=7.21348e-05
рщ=0.000238946	сщ=6.76264e-05	тщ=5.41011e-05	ущ=5.41011e-05	фщ=0	хщ=4.50842e-06	цщ=0	чщ=1.35253e-05
р =0.00312885	с =0.0074389	т =0.0143097	у =0.00252021	ф =0.00034264	х =0.000270505	ц =0.0012308	ч =0.000545519
ры=0.000198371	сы=0.000613146	ты=0.000320098	уы=0.00102792	фы=0	хы=0	цы=0	чы=9.91853e-05
рь=3.1559e-05	сь=0.000879143	ть=0	уь=0.000518469	фь=0	хь=0	ць=0	чы=0
рз=1.80337e-05	сз=3.60674e-05	тз=9.91853e-05	уз=5.41011e-05	фз=0	хз=4.05758e-05	цз=0	чз=0
рю=0.000356165	сю=3.60674e-05	тю=0.000311081	ую=4.50842e-06	фю=0	хю=9.01685e-06	цю=2.25421e-05	чю=5.86095e-05
ря=0.000703314	ся=0.000351657	тя=0.00137056	уя=0.000166812	фя=9.01685e-06	хя=9.01685e-05	ця=4.95927e-05	чя=0.000166812
ша=0.000563553	ща=0	а=0.0194043	ба=0.00259234	ба=0.000861109	эа=8.11516e-05	юа=0.000297556	яа=0.000770941
шб=7.21348e-05	шб=0	б=0.00183944	ыб=0.000220913	ьб=0.000324607	эб=0	юб=0.000103694	яб=0.000455351
шв=0.000252472	шв=1.80337e-05	в=0.00316491	ыв=0.000450842	ьв=0.00137056	эв=4.50842e-06	юв=0.000356165	яв=0.00120375
шг=0.000288539	шг=0.000103694	г=0.00189354	ыг=0.000108202	ьг=0.000279522	эг=1.80337e-05	юг=0.00017132	яг=0.000347149
шд=6.76264e-05	шд=9.01685e-06	д=0.00234889	ыд=0.000216404	ьд=0.000265997	эд=4.50842e-06	юд=0.000175829	яд=0.000586095
ше=0.000383216	ше=0.000121727	е=0.0183448	ые=0.000392233	ье=0.000852092	эе=6.31179e-05	юе=0.000437317	ые=0.000788974
шж=4.50842e-06	шж=0	ж=0.00100087	ыж=6.31179e-05	ьж=9.46769e-05	эж=0	юж=8.56601e-05	яж=0.00014427
шз=0	шз=0	з=0.0016591	ыз=0.000198371	ьз=0.000374199	эз=4.50842e-06	юз=0.000117219	яз=0.000333623
ши=0.000324607	ши=9.01685e-06	и=0.00670403	ын=0.00114063	ьн=0.00120826	эи=0.000302064	юн=0.00082955	яи=0.00193411
шй=0.000446334	шй=0.000162303	й=0.000238946	ый=4.50842e-06	ьй=3.1559e-05	эй=0	юй=0	яй=0
шк=9.01685e-06	шк=5.41011e-05	к=0.00272309	ык=0.000712331	ьк=0.000852092	эк=0	юк=0.00040125	як=0.00103243
шл=0.000811516	шл=0.000121727	л=0.00461663	ыл=0.000293048	ьл=0.000139761	эл=4.50842e-06	юл=0.000121727	ял=0.000220913
шм=0.000450842	шм=0.000153286	м=0.00223167	ым=0.000324607	ьм=0.000329115	эм=1.35253e-05	юм=0.000220913	ям=0.000360674
шн=0.000473385	шн=0.000419283	н=0.0108247	ын=0.000861109	ьн=0.00104145	эн=0	юн=0.000293048	ян=0.00243455
шо=0.000320098	шо=3.1559e-05	о=0.0262616	ьо=0.00147876	ьо=0.0026735	эо=0.00170418	юо=0.000329115	йо=0.00110006
шп=0.000148778	шп=1.35253e-05	п=0.00167713	ып=0.000455351	ьп=0.000797991	эп=0	юп=0.00031559	яп=0.00105948
ша=0.000563553	ща=0	а=0.0194043	ба=0.00259234	ба=0.000861109	эа=8.11516e-05	юа=0.000297556	яа=0.000770941
шб=7.21348e-05	шб=0	б=0.00183944	ыб=0.000220913	ьб=0.000324607	эб=0	юб=0.000103694	яб=0.000455351
шв=0.000252472	шв=1.80337e-05	в=0.00316491	ыв=0.000450842	ьв=0.00137056	эв=4.50842e-06	юв=0.000356165	яв=0.00120375
шг=0.000288539	шг=0.000103694	г=0.00189354	ыг=0.000108202	ьг=0.000279522	эг=1.80337e-05	юг=0.00017132	яг=0.000347149
шд=6.76264e-05	шд=9.01685e-06	д=0.00234889	ыд=0.000216404	ьд=0.000265997	эд=4.50842e-06	юд=0.000175829	яд=0.000586095
ше=0.000383216	ше=0.000121727	е=0.0183448	ые=0.000392233	ье=0.000852092	эе=6.31179e-05	юе=0.000437317	ые=0.000788974
шж=4.50842e-06	шж=0	ж=0.00100087	ыж=6.31179e-05	ьж=9.46769e-05	эж=0	юж=8.56601e-05	яж=0.00014427
шз=0	шз=0	з=0.0016591	ыз=0.000198371	ьз=0.000374199	эз=4.50842e-06	юз=0.000117219	яз=0.000333623
ши=0.000324607	ши=9.01685e-06	и=0.00670403	ын=0.00114063	ьн=0.00120826	эи=0.000302064	юн=0.00082955	яи=0.00193411
шй=0.000446334	шй=0.000162303	й=0.000238946	ый=4.50842e-06	ьй=3.1559e-05	эй=0	юй=0	яй=0
шк=9.01685e-06	шк=5.41011e-05	к=0.00272309	ык=0.000712331	ьк=0.000852092	эк=0	юк=0.00040125	як=0.00103243
шл=0.000811516	шл=0.000121727	л=0.00461663	ыл=0.000293048	ьл=0.000139761	эл=4.50842e-06	юл=0.000121727	ял=0.000220913
шм=0.000450842	шм=0.000153286	м=0.00223167	ым=0.000324607	ьм=0.000329115	эм=1.35253e-05	юм=0.000220913	ям=0.000360674
шн=0.000473385	шн=0.000419283	н=0.0108247	ын=0.000861109	ьн=0.00104145	эн=0	юн=0.000293048	ян=0.00243455
шо=0.000320098	шо=3.1559e-05	о=0.0262616	ьо=0.00147876	ьо=0.0026735	эо=0.00170418	юо=0.000329115	йо=0.00110006
шп=0.000148778	шп=1.35253e-05	п=0.00167713	ып=0.000455351	ьп=0.000797991	эп=0	юп=0.00031559	яп=0.00105948

шр=9.46769e-05	щр=1.35253e-05	р=0.00952179	ыр=0.000112711	ьр=0.00136605	эр=1.35253e-05	юр=0.000180337	яр=0.000180337
шс=0.000320098	шс=0.000157795	с=0.00441826	ыс=0.000356165	ьс=0.00105948	эс=1.80337e-05	юс=0.000387724	яс=0.00130293
шт=0.00025698	шт=3.60674e-05	т=0.0100403	ыт=0.000374199	ьт=0.000613146	эт=1.80337e-05	ют=0.000184845	ят=0.000617654
шу=4.50842e-05	шу=0	у=0.00495476	ыу=0.000198371	ьу=0.000351657	эу=0.000112711	юу=0.000121727	яу=0.000504943
шф=1.35253e-05	шф=0	ф=0.000157795	ыф=0	ьф=9.01685e-06	эф=0	юф=1.35253e-05	яф=3.1559e-05
шх=0.000162303	шх=5.41011e-05	х=0.000608637	ых=5.86095e-05	ьх=0.000153286	эх=0	юх=4.50842e-06	ях=7.66432e-05
шц=0	шц=0	ц=3.60674e-05	ыц=9.01685e-06	ьц=9.01685e-06	эц=0	юц=1.35253e-05	яц=3.60674e-05
шч=3.1559e-05	шч=0	ч=0.000852092	ыч=0.000175829	ьч=0.000410267	эч=0	юч=0.00017132	яч=0.000338132
шш=1.35253e-05	шш=0	ш=8.56601e-05	ыш=7.21348e-05	ьш=2.70505e-05	эш=0	юш=1.35253e-05	яш=0.000117219
шщ=0	шщ=4.50842e-06	щ=0.00051396	ыщ=4.50842e-06	ьщ=0	эщ=0	ющ=4.50842e-06	ящ=3.60674e-05
ш =0.00155991	ш =0.000604129	=0.0187641	ы =0.00451744	ь =0.00108653	э =5.86095e-05	ю =0.000270505	я =0.001073
шы=7.21348e-05	шы=9.01685e-06	ы=0.00624417	ыы=0.000126236	ьы=0.00022993	эы=0	юы=9.01685e-06	яы=0.000324607
шь=0	шь=0	ь=0.00121277	ьь=0.000279522	ьь=0	эь=0	юь=0.000175829	яь=0.00238045
шэ=0	шэ=0	э=9.01685e-06	ыэ=5.86095e-05	ьэ=0.000180337	ээ=4.50842e-06	юэ=2.25421e-05	яэ=0.00017132
шю=0.00022993	шю=4.95927e-05	ю=0.000721348	ыю=0	ью=9.01685e-06	эю=0	юю=4.50842e-06	яю=0.000112711
шыа=0.000284031	шыа=0.000166812	я=0.00040125	ыя=0.00014427	ья=0.000725856	эя=0	юя=0.000175829	яя=0.000509452

Біграми з пробілами без перетин

аа=0.00898529	ба=0.00113161	ва=0.0010685	га=0.00287187	да=0.00074389	еа=0.00442276	жа=0.000680772	за=0.00174025
аб=0.000852092	бб=1.80337e-05	вб=0.000302064	гб=0.000180337	дб=0.00034264	еб=0.00110006	жб=1.80337e-05	зб=0.000238946
ав=0.00198371	бв=0.000495927	вв=0.000698806	гв=0.00188452	дв=0.00132097	ев=0.00195215	жв=0.00051396	зв=0.000960294
аг=0.00105046	бг=0.000329115	вг=0.000748398	гг=7.66432e-05	дг=0.000184845	ег=0.000761924	жг=1.80337e-05	зг=0.00014427
ад=0.00173574	бд=0.00126687	вд=0.00186198	гд=0.000356165	дд=7.66432e-05	ед=0.00166361	жд=0.000198371	зд=0.000270505
ае=0.00375552	бе=0.000455351	ве=0.00445432	ге=0.000527486	де=0.00151483	ее=0.0055679	же=0.000311081	зе=0.000698806
аж=9.46769e-05	бж=0.000306573	вж=0.000356165	гж=1.35253e-05	дж=0.00022993	еж=0.000694297	жж=4.50842e-06	зж=2.70505e-05
аз=0.000590604	бз=0.000455351	вз=0.000577078	гз=9.46769e-05	дз=5.41011e-05	ез=0.000716839	жз=0.000153286	зз=2.70505e-05
ан=0.00816926	бн=0.000365182	вн=0.00155991	гн=0.000302064	дн=0.000987345	ен=0.00512157	жн=0.000126236	зн=0.000441826
ай=0	бй=0.000216404	вй=0.000748398	гй=0.000162303	дй=0.000477893	ей=0	жй=5.86095e-05	зй=6.31179e-05
ак=0.00200625	бк=0.000180337	вк=0.00137056	гк=8.56601e-05	дк=0.000320098	ек=0.00182591	жк=8.11516e-05	зк=0.000581587
ал=0.00185747	бл=0.00288088	вл=0.0026735	гл=0.000725856	дл=0.00252021	ел=0.00115866	жл=0.00146524	зл=0.00242553
ам=0.00156442	бм=0.000162303	вм=0.000784466	гм=0.000297556	дм=0.00168615	ем=0.00118572	жм=0.000117219	зм=0.000613146
ан=0.00458056	бн=0.000455351	вн=0.00155541	гн=0.000766432	дн=0.00103243	ен=0.0047113	жн=0.00134802	зн=0.000432809
ао=0.00536953	бо=0.000649213	во=0.00143819	го=0.000482401	до=0.00134802	ео=0.0063163	жо=0.000545519	зо=0.0010144
ап=0.00188903	бп=1.80337e-05	вп=0.000716839	гп=0.000108202	дп=0.00014427	еп=0.00208289	жп=1.35253e-05	зп=0.000284031
ар=0.000960294	бр=0.000856601	вр=0.00408463	гр=0.000455351	др=0.00110907	ер=0.00104595	жер=4.05758e-05	зр=0.000243455
ас=0.00366084	бе=0.000369691	ве=0.0023038	ге=0.000919718	де=0.000707823	ее=0.00290343	же=0.000288539	зе=0.000360674
ат=0.002944	бт=0.00074389	вт=0.00259234	гт=0.00034264	дт=0.00172673	ет=0.00275465	жт=0.000622163	зт=0.0004283
ау=0.00137507	бу=0.000252472	ву=0.000351657	гу=0.000446334	ду=0.00129843	еу=0.00207387	жу=0.00025698	зу=0.000275014
аф=0.000103694	бф=4.50842e-06	вф=4.50842e-06	гф=0	дф=0	еф=2.70505e-05	жф=0	зф=0
ах=0.000243455	бх=1.35253e-05	вх=0.000306573	гх=6.76264e-05	дх=0.000311081	ех=0.000392233	жх=4.50842e-06	зх=0.000220913
ац=0.00040125	бц=3.60674e-05	вц=0.000130744	гц=9.01685e-06	дц=4.95927e-05	ец=0.000135253	жц=0	зц=1.80337e-05
ач=0.000504943	бч=7.66432e-05	вч=0.000942261	гч=6.76264e-05	дч=0.000225421	еч=0.00068528	жч=9.01685e-06	зч=9.46769e-05
аш=0.000883651	бш=6.76264e-05	вш=0.000667247	гш=0	дш=0.000500435	еш=0.000504943	жш=1.80337e-05	зш=6.76264e-05
ащ=0.000207388	бщ=0.000117219	вщ=0.000211896	гщ=2.70505e-05	дщ=5.86095e-05	еш=0.000211896	жщ=1.35253e-05	зщ=2.25421e-05
а =0.0122268	б =0.00198821	в =0.00307925	г =0.00539658	д =0.0038006	е =0.0113567	ж =0.00148778	з =0.00289441
аы=0.00115866	бы=6.76264e-05	вы=0.000265997	гы=2.70505e-05	ды=0.000153286	еы=0.000563553	жы=0.000333623	зы=0.000130744
аб=0.00368789	бь=0	вь=4.50842e-06	гь=0	дь=0	еь=0.00361576	жь=0	зь=6.76264e-05
аз=0.000320098	бэ=3.1559e-05	вэ=0.000216404	гэ=3.1559e-05	дэ=1.35253e-05	ез=0.000252472	жэ=0	зэ=3.60674e-05
аю=0.000126236	бю=0.000220913	вю=0.000590604	гю=5.86095e-05	дю=0.000347149	ею=6.31179e-05	жю=6.31179e-05	зю=1.35253e-05
ая=0.000464368	бя=0.000437317	вя=0.0014427	гя=0.000752907	дя=0.000761924	ея=0.00153737	жя=9.91853e-05	зя=5.41011e-05

иа=0.00618556	йа=0.00031559	ка=0.000951277	ла=0.000734873	ма=0.00048691	на=0.00100989	оа=0.00604129	па=0.00100989
иб=0.000653721	йб=0.000293048	кб=0.000586095	лб=0.00152836	мб=0.00025698	нб=0.000464368	об=0.00135253	пб=0.000117219
ив=0.00212798	йв=0.000653721	кв=0.000906193	лв=0.00356616	мв=0.000730365	нв=0.0018214	ов=0.00298458	пв=0.00068528
иг=0.000671755	йг=0.000320098	кг=0.00100538	лг=0.000793483	мг=0.000838567	нг=0.00190706	ог=0.000861109	пг=0.000270505

ид=0.000807008	йд=0.000518469	кд=0.000324607	лд=0.00197469	мд=0.00048691	нд=0.000748398	од=0.0018755	пд=0.00142015
ие=0.00414775	йе=0.000531994	ке=0.0010189	ле=0.00104145	ме=0.00130744	не=0.00303417	ое=0.00635237	пе=0.00227675
иж=0.000117219	йж=0.000135253	кж=0.000518469	лж=0.000545519	мж=0.000811516	нж=0.000978328	ож=0.000788974	пж=0.000180337
из=0.000631179	йз=0.000175829	кз=0.00254726	лз=0.000919718	мз=0.000220913	нз=0.00188001	оз=0.000680772	пз=0.000166812
ии=0.0039088	йи=0.000680772	ки=0.000698806	ли=0.00048691	ми=0.000906193	ни=0.00118121	ои=0.00710077	пи=0.00221364
ий=3.1559e-05	йй=0	кй=0.00122629	лй=0.000793483	мй=0.000473385	нй=0.00195666	ой=0.000153286	пй=0.000148778
ик=0.00132999	йк=0.00059962	кк=0.00238946	лк=0.0020333	мк=0.000550028	нк=0.00212798	ок=0.00216855	пк=0.000761924
ил=0.000761924	йл=7.66432e-05	кл=0.000924227	лл=0.000608637	мл=0.00220011	нл=0.00195215	ол=0.00210543	пл=0.00131195
им=0.00114514	йм=0.00040125	км=0.00183944	лм=0.000446334	мм=0.000568061	нм=0.00254275	ом=0.00146975	пм=0.000347149
ин=0.00261939	йн=0.000477893	кн=0.00115866	лн=0.00328664	мн=0.00218208	нн=0.000946769	он=0.00643803	пн=0.000617654
ио=0.00480598	йо=0.00110907	ко=0.00113612	ло=0.00115416	мо=0.000807008	но=0.00204232	оо=0.0147696	по=0.00226774
ип=0.00246611	йп=0.000793483	кп=0.000392233	лп=0.000770941	мп=0.00057257	нп=0.00113612	оп=0.00213699	пп=0.000121727
ир=0.000825042	йр=0.000329115	кр=0.000784466	лр=0.000216404	мр=0.00105046	нр=0.000879143	ор=0.00265095	пр=0.00201977
ис=0.00243455	йс=0.000834058	кс=0.000698806	лс=0.00321	мс=0.00142015	нс=0.00179435	ос=0.00257882	пс=0.00170418
ит=0.0014472	йт=0.00048691	кт=0.00176279	лт=0.00113161	мт=0.00160049	нт=0.00258784	от=0.00469778	пт=0.00145622
иу=0.00178083	йу=0.000351657	ку=0.000545519	лу=0.000261489	му=0.000216404	ну=0.000653721	оу=0.00287637	пу=9.46769e-05
иф=4.95927e-05	йф=3.1559e-05	кф=2.25421e-05	лф=2.25421e-05	мф=3.60674e-05	нф=3.1559e-05	оф=3.1559e-05	пф=1.80337e-05
их=0.000338132	йх=4.95927e-05	кх=0.000410267	лх=0.000333623	мх=0.000852092	нх=0.000667247	ох=0.000446334	пх=0.000202879
иц=8.11516e-05	йц=2.70505e-05	кц=9.01685e-06	лц=0.000861109	мц=4.05758e-05	нц=0.000356165	оц=0.000288539	пц=0.000112711
ич=0.000459859	йч=0.000270505	кч=0.000265997	лч=0.0011767	мч=0.000432809	нч=0.000942261	оч=0.00132999	пч=0.000338132
иш=0.00048691	йш=4.95927e-05	кш=9.46769e-05	лш=0.00104145	мш=0.000306573	нш=0.000459859	ош=9.91853e-05	пш=0.000162303
ищ=2.25421e-05	йщ=4.50842e-06	кщ=0	лщ=4.05758e-05	мщ=6.31179e-05	нщ=4.50842e-06	ощ=0.000265997	пщ=4.50842e-05
и =0.0098464	й =9.01685e-06	к =0.00422439	л =0.0104641	м =0.00475188	н =0.0195215	о =0.0140528	п =0.000653721
иы=0.000816025	йы=9.01685e-05	кы=0.000234438	лы=1.80337e-05	мы=9.91853e-05	ны=0.000874634	оы=0.00180337	пы=9.01685e-05
иь=0.0022993	йь=0	кь=0	ль=9.01685e-06	мь=2.70505e-05	нь=0	оь=0.00253824	пь=0
из=0.000180337	йз=5.86095e-05	кз=7.66432e-05	лз=6.76264e-05	мз=7.66432e-05	нз=3.1559e-05	оз=0.000311081	пз=2.70505e-05
ию=0.000126236	йю=4.50842e-06	кю=0.000360674	лю=0.000293048	мю=0.000405758	ню=0.00115416	ою=0.000225421	пю=3.1559e-05
ия=0.000955786	йя=0.000216404	кя=0.00288088	ля=0.00166361	мя=0.000536502	ня=0.00122629	оя=0.0019792	пя=0.000265997

ра=0.000779957	са=0.00514411	та=0.00123982	уа=0.00299359	фа=0.000198371	ха=0.000175829	ца=9.91853e-05	ча=0.00017132
рб=0.000770941	сб=0.00114514	тб=0.000982836	уб=0.000279522	фб=4.50842e-06	хб=0.000148778	цб=4.50842e-06	чб=1.35253e-05
рв=0.00206035	св=0.00237143	тв=0.00177181	ув=0.000531994	фв=5.41011e-05	хв=0.000622163	цв=0.000126236	чв=0.000464368
рг=0.00201076	сг=0.000504943	тг=0.000766432	уг=0.000324607	фг=4.50842e-05	хг=0.000162303	цг=6.76264e-05	чг=0.000464368
рд=0.00217757	сд=0.00097382	тд=0.000311081	уд=0.000392233	фд=4.50842e-06	хд=0.000888159	цд=1.35253e-05	чд=2.70505e-05
ре=0.00171771	се=0.00282678	те=0.00224069	уе=0.0017673	фе=3.1559e-05	хе=0.000103694	це=6.76264e-05	че=0.000270505
рж=0.000937752	сж=0.000139761	тж=0.000369691	уж=6.31179e-05	фж=4.50842e-06	хж=0.000148778	цж=2.25421e-05	чж=9.01685e-06
рз=0.00168615	сз=9.46769e-05	тз=0.000148778	уз=0.000117219	фз=9.01685e-06	хз=0.000108202	цз=0.000121727	чз=2.70505e-05
ри=0.00103694	си=0.00252923	ти=0.00137056	уи=0.00212798	фи=5.86095e-05	хи=0.000329115	ци=0.000112711	чи=0.000293048
рй=0.0010685	сй=0.000162303	тй=0.000626671	уй=0	фй=4.50842e-06	хй=0.000500435	цй=3.60674e-05	чй=0.000103694
рк=0.00164107	ск=0.000793483	тк=0.00183493	ук=0.00114965	фк=3.1559e-05	хк=0.000153286	цк=1.80337e-05	чк=0.000175829
рл=0.00175829	сл=0.00157344	тл=0.00388175	ул=0.000392233	фл=6.31179e-05	хл=0.00040125	цл=0.000216404	чл=0.0012308
рм=0.00153737	см=0.00120826	тм=0.00183493	ум=0.000387724	фм=8.56601e-05	хм=0.000265997	цм=0.000243455	чм=0.000495927
рн=0.00146975	сн=0.00153286	тн=0.00179435	ун=0.00136605	фн=0.000437317	хн=0.00025698	цн=0.00014427	чн=0.000955786
ро=0.000671755	со=0.00587448	то=0.00206937	уо=0.00166812	фо=3.1559e-05	хо=0.00022993	цо=9.01685e-05	чо=0.00366535
рп=0.000631179	сп=0.000297556	тп=0.000910702	уп=0.000739382	фп=3.1559e-05	хп=0.000311081	цп=7.66432e-05	чп=2.70505e-05
рр=0.000166812	ср=0.00197469	тр=0.00321451	ур=0.000423792	фр=5.86095e-05	хр=0.000518469	цр=0.000135253	чр=0.00048691
рс=0.00334074	сс=0.00068528	тс=0.00119924	ус=0.00136154	фс=6.76264e-05	хс=0.000320098	цс=4.50842e-05	чс=0.000879143
рт=0.00202879	ст=0.00082955	тт=0.00165008	ут=0.00105497	фт=4.05758e-05	хт=0.000761924	цт=0.000153286	чт=0.000703314
ру=0.000536502	су=0.0014472	ту=0.000541011	уу=0.000816025	фу=2.25421e-05	ху=0.000234438	цу=4.50842e-06	чу=7.66432e-05
рф=0.00109104	сф=2.25421e-05	тф=2.70505e-05	уф=1.35253e-05	фф=0	хф=1.80337e-05	цф=0	чф=0
рх=0.000414775	сх=0.000302064	тх=0.000477893	ух=6.76264e-05	фх=0	хх=4.95927e-05	цх=2.70505e-05	чх=3.1559e-05
рц=0.000184845	сц=1.80337e-05	тц=9.91853e-05	уц=1.35253e-05	фц=0.00014427	хц=9.01685e-06	цц=0	чц=0
рч=0.000518469	сч=0.000166812	тч=0.000365182	уч=0.000473385	фч=0	хч=0.000202879	цч=0	чч=4.50842e-06
рш=0.00110006	сш=6.76264e-05	тш=0.000500435	уш=0.000207388	фш=0	хш=1.35253e-05	цш=0	чш=7.21348e-05
рщ=0.000238946	сщ=6.76264e-05	тщ=5.41011e-05	ущ=5.41011e-05	фщ=0	хщ=4.50842e-06	цщ=0	чщ=1.35253e-05
р =0.00312885	с =0.0074389	т =0.0143097	у =0.00252021	ф =0.00034264	х =0.000270505	ц =0.0012308	ч =0.000545519

ры=0.000198371	сы=0.000613146	ты=0.000320098	уы=0.00102792	фы=0	хы=0	цы=0	чы=9.91853e-05
рь=3.1559e-05	сь=0.000879143	ть=0	уь=0.000518469	фь=0	хь=0	ць=0	чь=0
рэ=1.80337e-05	сэ=3.60674e-05	тэ=9.91853e-05	уэ=5.41011e-05	фэ=0	хэ=4.05758e-05	цэ=0	чэ=0
рю=0.000356165	сю=3.60674e-05	тю=0.000311081	ую=4.50842e-06	фю=0	хю=9.01685e-06	цю=2.25421e-05	чю=5.86095e-05
ря=0.000703314	ся=0.000351657	тя=0.00137056	уя=0.000166812	фя=9.01685e-06	хя=9.01685e-05	ця=4.95927e-05	чя=0.000166812

ша=0.000563553	ща=0	а=0.0194043	ба=0.00259234	ба=0.000861109	эа=8.11516e-05	юа=0.000297556	яа=0.000770941
шб=7.21348e-05	шб=0	б=0.00183944	ыб=0.000220913	бб=0.000324607	эб=0	юб=0.000103694	яб=0.000455351
шв=0.000252472	шв=1.80337e-05	в=0.00316491	ыв=0.000450842	бв=0.00137056	эв=4.50842e-06	юв=0.000356165	яв=0.00120375
шг=0.000288539	шг=0.000103694	г=0.00189354	ыг=0.000108202	бг=0.000279522	эг=1.80337e-05	юг=0.00017132	яг=0.000347149
шд=6.76264e-05	шд=9.01685e-06	д=0.00234889	ыд=0.000216404	бд=0.000265997	эд=4.50842e-06	юд=0.000175829	яд=0.000586095
ше=0.000383216	ше=0.000121727	е=0.0183448	ые=0.000392233	бе=0.000852092	эе=6.31179e-05	юе=0.000437317	яе=0.000788974
шж=4.50842e-06	шж=0	ж=0.00100087	ыж=6.31179e-05	бж=9.46769e-05	эж=0	юж=8.56601e-05	яж=0.00014427
шз=0	шз=0	з=0.0016591	ыз=0.000198371	бз=0.000374199	эз=4.50842e-06	юз=0.000117219	яз=0.000333623
ши=0.000324607	ши=9.01685e-06	и=0.00670403	ыи=0.00114063	би=0.00120826	эи=0.000302064	юи=0.00082955	яи=0.00193411
шй=0.000446334	шй=0.000162303	й=0.000238946	ый=4.50842e-06	бй=3.1559e-05	эй=0	юй=0	яй=0
шк=9.01685e-06	шк=5.41011e-05	к=0.00272309	ык=0.000712331	бк=0.000852092	эк=0	юк=0.00040125	як=0.00103243
шл=0.000811516	шл=0.000121727	л=0.00461663	ыл=0.000293048	бл=0.000139761	эл=4.50842e-06	юл=0.000121727	ял=0.000220913
шм=0.000450842	шм=0.000153286	м=0.00223167	ым=0.000324607	бм=0.000329115	эм=1.35253e-05	юм=0.000220913	ям=0.000360674
шн=0.000473385	шн=0.000419283	н=0.0108247	ын=0.000861109	бн=0.00104145	эн=0	юн=0.000293048	ян=0.00243455
шо=0.000320098	шо=3.1559e-05	о=0.0262616	ыо=0.00147876	бо=0.0026735	эо=0.00170418	юо=0.000329115	йо=0.00110006
шп=0.000148778	шп=1.35253e-05	п=0.00167713	ып=0.000455351	бп=0.000797991	эп=0	юп=0.00031559	яп=0.00105948
шр=9.46769e-05	шр=1.35253e-05	р=0.00952179	ыр=0.000112711	бр=0.00136605	эр=1.35253e-05	юр=0.000180337	яр=0.000180337
шс=0.000320098	шс=0.000157795	с=0.00441826	ыс=0.000356165	бс=0.00105948	эс=1.80337e-05	юс=0.000387724	яс=0.00130293
шт=0.00025698	шт=3.60674e-05	т=0.0100403	ыт=0.000374199	бт=0.000613146	эт=1.80337e-05	ют=0.000184845	ят=0.000617654
шу=4.50842e-05	шу=0	у=0.00495476	ыу=0.000198371	бу=0.000351657	эу=0.000112711	юу=0.000121727	яу=0.000504943
шф=1.35253e-05	шф=0	ф=0.000157795	ыф=0	бф=9.01685e-06	эф=0	юф=1.35253e-05	яф=3.1559e-05
шх=0.000162303	шх=5.41011e-05	х=0.000608637	ых=5.86095e-05	бх=0.000153286	эх=0	юх=4.50842e-06	ях=7.66432e-05
шц=0	шц=0	ц=3.60674e-05	ыц=9.01685e-06	бц=9.01685e-06	эц=0	юц=1.35253e-05	яц=3.60674e-05
шч=3.1559e-05	шч=0	ч=0.000852092	ыч=0.000175829	бч=0.000410267	эч=0	юч=0.00017132	яч=0.000338132
шш=1.35253e-05	шш=0	ш=8.56601e-05	ыш=7.21348e-05	бш=2.70505e-05	эш=0	юш=1.35253e-05	яш=0.000117219
шщ=0	шщ=4.50842e-06	щ=0.00051396	ыщ=4.50842e-06	бщ=0	эщ=0	ющ=4.50842e-06	ящ=3.60674e-05
ш =0.00155991	ш =0.000604129	=0.0187641	ы =0.00451744	ь =0.00108653	э =5.86095e-05	ю =0.000270505	я =0.001073
шы=7.21348e-05	шы=9.01685e-06	ы=0.00624417	ыы=0.000126236	бы=0.00022993	эы=0	юы=9.01685e-06	яы=0.000324607
шь=0	шь=0	ь=0.00121277	ыь=0.000279522	бь=0	эь=0	юь=0.000175829	яь=0.00238045
шэ=0	шэ=0	э=9.01685e-06	ыз=5.86095e-05	бэ=0.000180337	ээ=4.50842e-06	юз=2.25421e-05	яэ=0.00017132
шю=0.00022993	шю=4.95927e-05	ю=0.000721348	ыю=0	бю=9.01685e-06	эю=0	юю=4.50842e-06	яю=0.000112711
шыа=0.000284031	шыа=0.000166812	яа=0.00040125	ыяа=0.00014427	бяа=0.000725856	эяа=0	юяа=0.000175829	яяа=0.000509452

Біграми без пробілів з перетинами

аа=0	ба=0.00126652	ба=0.00126652	га=0.0011749	да=0.00409059	еа=2.69472e-05	жа=0.00169228	за=0.00681225
аб=0.000668291	бб=8.62311e-05	бб=8.62311e-05	гб=0	дб=2.15578e-05	еб=0.00122879	жб=0.000107789	зб=0.000134736
ав=0.00381572	бв=2.69472e-05	бв=2.69472e-05	гв=9.70099e-05	дв=0.00111561	ев=0.00164917	жв=0	зв=0.000803027
аг=0.000819195	бг=1.07789e-05	бг=1.07789e-05	гг=0	дг=0	ег=0.00378339	жг=1.07789e-05	зг=0.000609007
ад=0.00197792	бд=1.07789e-05	бд=1.07789e-05	гд=0.00118029	дд=3.23366e-05	ед=0.00266238	жд=0.000743743	зд=0.000813806
ае=0.0012234	бе=0.00254921	бе=0.00254921	ге=0.000344924	де=0.00501218	ее=0.00205877	же=0.00420376	зе=0.000264083
аж=0.0013797	бж=5.38944e-06	бж=5.38944e-06	гж=0	дж=1.07789e-05	еж=0.00104016	жж=1.07789e-05	зж=0.000129347
аз=0.00514692	бз=0	бз=0	гз=0	дз=1.61683e-05	ез=0.00134197	жз=0	зз=0.000118568
ан=0.00019402	би=0.00057667	би=0.00057667	гин=0.0012234	дин=0.00260849	ени=0.000150904	жин=0.00139587	зин=0.000317977
ай=0.00128269	бй=0	бй=0	гй=0	дй=0	ей=0.00278095	жй=0	зий=0
ак=0.00509302	бк=0.000414987	бк=0.000414987	гк=0.000161683	дк=0.000274861	ек=0.00118568	жк=0.000123957	зк=0.000123957
ал=0.00983034	бл=0.000824584	бл=0.000824584	гл=0.0019402	дл=0.000776079	ел=0.00688232	жл=5.38944e-06	зл=0.000210188
ам=0.00308276	бм=5.92839e-05	бм=5.92839e-05	гм=1.07789e-05	дм=0.000204799	ем=0.00426305	жм=1.61683e-05	зм=0.000242525
ан=0.00561041	бн=0.000350314	бн=0.000350314	гн=0.000242525	дн=0.00205877	ен=0.00765301	жн=0.00149826	зн=0.00199948
ао=0	бо=0.00307198	бо=0.00307198	го=0.0104879	до=0.00459719	ео=0.00028564	жо=9.16205e-05	зо=0.00216656

ап=0.0008677	бп=0	бп=0	гп=0	дп=8.62311e-05	еп=0.000959321	жп=0	зп=4.8505e-05
ар=0.00282407	бр=0.00139587	бр=0.00139587	гр=0.002145	др=0.00224201	ер=0.00755061	жр=0	зр=0.000177852
ас=0.0050553	бс=8.62311e-05	бс=8.62311e-05	гс=3.77261e-05	дс=0.00028564	ес=0.00397741	жс=4.31155e-05	зс=8.62311e-05
ат=0.00530321	бт=5.38944e-06	бт=5.38944e-06	гт=5.38944e-06	дт=0.000371871	ет=0.00493673	жт=0	зт=1.07789e-05
ау=4.31155e-05	бу=0.00165456	бу=0.00165456	гу=0.000803027	ду=0.00165995	еу=7.54522e-05	жу=0.00019402	зу=0.000398819
аф=0.00129347	бф=0.0146162	бф=0.0146162	гф=0.00368099	дф=0.00645116	еф=0.00454869	жф=0.013576	зф=0
ах=0.00113178	бх=6.46733e-05	бх=6.46733e-05	гх=0	дх=5.38944e-05	ех=0.000878479	жх=0	зх=0
ац=7.54522e-05	бц=0	бц=0	гц=0	дц=0.000253304	ец=0.000409598	жц=0	зц=5.38944e-06
ач=0.000689848	бч=2.69472e-05	бч=2.69472e-05	гч=3.77261e-05	дч=1.61683e-05	еч=0.00111022	жч=8.62311e-05	зч=3.23366e-05
аш=0.00126113	бш=5.38944e-06	бш=5.38944e-06	гш=0	дш=9.16205e-05	еш=0.000970099	жш=0	зш=1.07789e-05
ащ=0.000247914	бщ=0.000161683	бщ=0.000161683	гщ=0	дщ=0	ещ=0.000980878	жщ=0	зщ=0
а =0	б =0	б =0	г =0	д =0	е =0	ж =0	з =0
аы=0	бы=0.00391812	бы=0.00391812	гы=0	ды=0.000738353	еы=0	жы=0	зы=0.000689848
аб=0	бь=0.000123957	бь=0.000123957	гь=0	дь=0.000652122	еь=0	жь=2.69472e-05	зь=0.0013258
аз=5.38944e-06	бэ=5.38944e-06	бэ=5.38944e-06	гэ=0	дэ=5.38944e-06	ез=0	жэ=5.38944e-06	зэ=0
аю=0.00113178	бю=1.07789e-05	бю=1.07789e-05	гю=0	дю=3.23366e-05	ею=0.00048505	жю=8.08416e-05	зю=0.000107789
ая=0.00371332	бя=0.000511997	бя=0.000511997	гя=0	дя=0.000549723	ея=0.000458102	жя=0	зя=0.000652122
иа=0.00019402	йа=0	ка=0.00929679	ла=0.0103585	ма=0.00317977	на=0.0140772	оа=1.61683e-05	па=0.0015306
иб=0.000549723	йб=2.15578e-05	кб=0	лб=2.15578e-05	мб=0	нб=5.38944e-06	об=0.00406903	пб=0
ив=0.00327678	йв=0	кв=0.000269472	лв=0	мв=0	нв=1.07789e-05	ов=0.00898959	пв=0
иг=0.00057667	йг=0	кг=0	лг=0.000118568	мг=5.38944e-05	нг=0.000199409	ог=0.00534633	пг=0
ид=0.00217194	йд=0.000220967	кд=3.23366e-05	лд=1.61683e-05	мд=0	нд=0.000776079	од=0.00534094	пд=0
ие=0.00274323	йе=1.07789e-05	ке=0.000592839	ле=0.00369716	ме=0.00358398	не=0.0102238	ое=0.00237135	пе=0.00227973
иж=0.000355703	йж=0	кж=1.07789e-05	лж=0.000458102	мж=0	нж=0	ож=0.0019887	пж=0
из=0.0018863	йз=0	кз=5.38944e-06	лз=0	мз=2.15578e-05	нз=2.15578e-05	оз=0.000878479	пз=0
ии=0.000571281	ий=0	ки=0.00261388	ли=0.00715179	ми=0.00441934	ни=0.00782547	ои=0.000975489	пи=0.000765301
ий=0.00126113	йй=5.38944e-06	кй=0	лй=0	мй=0	нй=0	ой=0.00453791	пй=0
ик=0.00215039	йк=5.38944e-05	кк=1.07789e-05	лк=0.000592839	мк=6.46733e-05	нк=0.00028564	ок=0.00223662	пк=0.000107789
ил=0.00607929	йл=0.000619786	кл=0.00048505	лл=0.000123957	мл=5.92839e-05	нл=0	ол=0.00734581	пл=0.000970099
им=0.00324444	йм=4.8505e-05	км=0	лм=0	мм=3.23366e-05	нм=5.38944e-06	ом=0.00546489	пм=0
ин=0.00431694	йн=0.000468881	кн=0.00333606	лн=0.000220967	мн=0.00179468	нн=0.00396663	он=0.00805721	пн=5.38944e-05
ио=0.000129347	йо=5.38944e-06	ко=0.00927523	ло=0.00751288	мо=0.00447863	но=0.0100675	оо=0.000199409	по=0.00955009
ип=0.000296419	йп=0	кп=0	лп=3.23366e-05	мп=0.000150904	ноп=0	оп=0.00135275	пп=0.000161683
ир=0.000571281	йр=0	кр=0.00205338	лр=0	мр=3.23366e-05	нр=6.46733e-05	ор=0.00732964	пр=0.00685537
ис=0.0028079	йс=0.000436545	кс=9.16205e-05	лс=0.0013797	мс=0.000129347	нс=0.000414987	ос=0.00695238	пс=1.07789e-05
ит=0.00417143	йт=0.000441934	кт=0.000506607	лт=5.38944e-05	мт=4.8505e-05	нт=0.000759911	от=0.00792787	пт=8.08416e-05
иу=0	йу=0	ку=0.00157911	лу=0.00147132	му=0.00238213	ну=0.00341691	оу=6.46733e-05	пу=0.000732964
иф=0.00350314	йф=0.0117705	кф=1.07789e-05	лф=0.00507146	мф=0.0125143	нф=0.00568586	оф=0.0235519	пф=0.0167989
их=0.00224201	йх=0	кх=0	лх=0	мх=0	нх=0	ох=0.000619786	пх=0
иц=0.00151443	йц=3.23366e-05	кц=5.38944e-06	лц=0	мц=3.23366e-05	нц=0.000371871	оц=0.000156294	пц=0
ич=0.00143359	йч=9.16205e-05	кч=0	лч=0.000280251	мч=4.8505e-05	нч=0.000210188	оч=0.00178929	пч=1.61683e-05
иш=0.000528165	йш=8.08416e-05	кш=5.38944e-06	лш=0	мш=0	нш=8.62311e-05	ош=0.00135275	пш=0
ищ=4.8505e-05	йщ=0	кщ=0	лщ=5.38944e-06	мщ=0	нщ=0.000199409	ощ=0.000161683	пщ=0
и =0	й =0	к =0	л =0	м =0	н =0	о =0	п =0
иы=0	йы=0	кы=0	лы=0.00153599	мы=0.000711406	ны=0.0037241	оы=0	пы=0.000167073
иб=0	йь=0	кь=0	ль=0.00385884	мь=2.69472e-05	нь=0.00156833	оь=0	пь=0.00139587
из=0	йэ=0	кэ=0	лэ=5.38944e-06	мэ=5.38944e-06	нэ=1.07789e-05	оз=4.31155e-05	пэ=1.61683e-05
ию=0.00028564	йю=0	кю=4.31155e-05	лю=0.00104555	мю=0	ню=0.000258693	ою=0.00108328	пю=0
ия=0.00153599	йя=0	кя=0	ля=0.00189169	мя=0.000533555	ня=0.00514153	оя=0.000738353	пя=0.000538944
ра=0.00912971	са=0.00139587	та=0.00617091	уа=1.61683e-05	фа=0.000404208	ха=0.00121801	ца=0.000829974	ча=0.00237674
рб=0.000210188	сб=5.38944e-05	тб=1.61683e-05	уб=0.000587449	фб=0	хб=0	цб=0	чб=0
рв=0.000269472	св=0.00210727	тв=0.00234441	ув=0.000819195	фв=0	хв=0.000150904	цв=4.31155e-05	чв=0
рг=0.000323366	сг=5.38944e-06	тг=1.07789e-05	уг=0.00167073	фг=0	хг=0	цг=0	чг=0
рд=0.000371871	сд=0.000409598	тд=8.08416e-05	уд=0.00207493	фд=0	хд=0	цд=1.07789e-05	чд=0
ре=0.0062787	се=0.00447324	те=0.00614935	уе=0.000150904	фе=0.000123957	хе=3.23366e-05	це=0.00105094	че=0.00373488

рж=0.000425766	сж=1.61683e-05	тж=5.38944e-06	уж=0.00165456	фж=0	хж=0	цж=0	чж=0
рз=2.69472e-05	сз=1.61683e-05	тз=1.07789e-05	уз=0.000436545	фз=0	хз=0	цз=0	чз=0
ри=0.00649967	си=0.0022959	ти=0.00386962	уи=1.61683e-05	фи=0.000684459	хи=0.000215578	ци=0.00028564	чи=0.00147671
рй=0	сй=0	тй=0	уй=0.000123957	фй=0	хй=0	цй=0	чй=0
рк=0.000172462	ск=0.00518464	тк=0.000441934	ук=0.00128808	фк=0	хк=0	цк=8.08416e-05	чк=0.000366482
рл=3.77261e-05	сл=0.00271628	тл=0.000237135	ул=0.00200487	фл=5.38944e-06	хл=7.00627e-05	цл=0	чл=2.69472e-05
рм=0.000107789	см=0.00126652	тм=2.69472e-05	ум=0.00129347	фм=0	хм=2.15578e-05	цм=0	чм=0
рн=0.000840753	сн=0.000883868	тн=0.00109945	ун=0.000215578	фн=0	хн=0.000177852	цн=0	чн=0.000506607
ро=0.00720029	со=0.00239291	то=0.0152413	уо=2.15578e-05	фо=7.54522e-05	хо=0.00308276	цо=0.000571281	чо=3.77261e-05
рп=9.70099e-05	сп=0.00186475	тп=9.70099e-05	уп=0.000528165	фп=0	хп=0	цп=0	чп=0
рр=5.38944e-05	ср=0.000123957	тр=0.00299114	ур=0.000625175	фр=0.000264083	хр=7.54522e-05	цр=0	чр=2.15578e-05
рс=0.000199409	сс=0.000657512	тс=0.000889258	ус=0.00139587	фс=1.61683e-05	хс=2.15578e-05	цс=0	чс=0
рт=0.000700627	ст=0.0113394	тт=0.000134736	ут=0.00124496	фт=1.61683e-05	хт=0	цт=5.38944e-06	чт=0.00430616
ру=0.00363787	су=0.000716796	ту=0.00135275	уу=2.15578e-05	фу=8.62311e-05	ху=0.000177852	цу=0.000371871	чу=0.000468881
рф=0.000808416	сф=0.00375105	тф=0.00893569	уф=0.0171115	фф=0.00301809	хф=0.000409598	цф=0.000323366	чф=0.00147132
рх=0.000199409	сх=0.000150904	тх=2.15578e-05	ух=0.000511997	фх=0	хх=0	цх=0	чх=0
рц=7.00627e-05	сц=4.8505e-05	тц=0.000258693	уц=0	фц=0	хц=0	цц=0	чц=0
рч=0.000134736	сч=0.00029103	тч=0.000204799	уч=0.000776079	фч=5.38944e-06	хч=0	цч=0	чч=0
рш=0.000307198	сш=3.23366e-05	тш=5.38944e-06	уш=0.000808416	фш=0	хш=0	цш=0	чш=0.000107789
рщ=8.08416e-05	сщ=0	тщ=1.07789e-05	ущ=0.00018863	фщ=0	хщ=0	цщ=0	чщ=0
р =0	с =0	т =0	у =0	ф =0	х =0	ц =0	ч =0
ры=0.00157911	сы=0.000630565	ты=0.00189169	уы=0	фы=3.23366e-05	хы=0	цы=0.000129347	чы=0
рь=0.00100244	сь=0.00400435	ть=0.00618169	уь=0	фь=5.38944e-06	хь=1.07789e-05	ць=0	чь=0.000177852
рэ=1.07789e-05	сэ=5.38944e-06	тэ=2.15578e-05	уэ=0	фэ=5.38944e-06	хэ=0	цэ=0	чэ=5.38944e-06
рю=0.000274861	сю=0.000177852	тю=8.08416e-05	ую=0.00135814	фю=0	хю=0	цю=0	чю=0
ря=0.00106711	ся=0.00315821	тя=0.000587449	уя=8.08416e-05	фя=0	хя=0	ця=0	чя=0
ша=0.0014821	ща=0.000619786	а=0	ба=0	ба=5.38944e-06	эа=0	юа=0	яа=0
шб=0	шб=0	б=0	ыб=0.000873089	ьб=0.000107789	эб=0	юб=0.000441934	яб=1.07789e-05
шв=3.77261e-05	шв=0	в=0	ыв=0.00133658	ьв=1.61683e-05	эв=0	юв=0	яв=0.000269472
шг=0	шг=0	г=0	ыг=0.000150904	ьг=5.38944e-05	эг=3.23366e-05	юг=0	яг=0.000587449
шд=0	шд=0	д=0	ыд=5.92839e-05	ьд=3.23366e-05	эд=0	юд=0.000431155	яд=0.000776079
ше=0.00254382	ше=0.00134736	е=0	ые=0.000889258	ье=0.0020426	эе=0	юе=0	яе=0.000134736
шж=0	шж=0	ж=0	ыж=2.15578e-05	ьж=0	эж=0	юж=1.61683e-05	яж=0.000910816
шз=0	шз=0	з=0	ыз=3.77261e-05	ьз=0.000156294	эз=1.07789e-05	юз=2.69472e-05	яз=0.00183241
ши=0.00196176	ши=0.000609007	и=0	ыи=1.61683e-05	ьи=0.000123957	эи=0	юи=0	яи=1.61683e-05
шй=0	шй=0	й=0	ый=0.0017839	ьй=0	эй=2.15578e-05	юй=0	яй=3.23366e-05
шк=0.000544334	шк=0	к=0	ык=0.000317977	ьк=0.00143898	эк=5.38944e-05	юк=5.38944e-06	як=7.54522e-05
шл=0.00067907	шл=0	л=0	ыл=0.00237674	ьл=0	эл=6.46733e-05	юл=0.000129347	ял=0.00100244
шм=2.69472e-05	шм=0	м=0	ым=0.00162222	ьм=0.000253304	эм=2.69472e-05	юм=4.31155e-05	ям=0.000431155
шн=0.000447324	шн=4.8505e-05	н=0	ын=0.000603617	ьн=0.00130424	эн=5.92839e-05	юн=2.69472e-05	ян=0.000662901
шо=0.000366482	шо=5.38944e-06	о=0	ьо=0	ьо=1.07789e-05	эо=0	юо=0	йо=0
шп=1.61683e-05	шп=0	п=0	ып=0.000145515	ьп=0	эп=5.38944e-06	юп=0	яп=2.15578e-05
шр=0	шр=5.38944e-06	р=0	ыр=0.000447324	ьр=0	эр=1.07789e-05	юр=5.38944e-05	яр=4.31155e-05
ше=0	ше=0	с=0	ыс=0.000754522	ьс=0.000819195	эс=5.38944e-06	юс=0.000226357	яс=0.00104016
шт=2.15578e-05	шт=0	т=0	ыт=0.000501218	ьт=0.000140125	эт=0.0025546	ют=0.000350314	ят=0.00170306
шу=0.000334145	шу=7.00627e-05	у=0	ыу=5.38944e-06	ьу=0	эу=0	юу=0	яу=0
шф=0.000652122	шф=0.00186475	ф=0.000722185	ыф=0	ьф=0.00540561	эф=0.00129886	юф=0	яф=0.000328756
шх=0	шх=0	х=0	ых=0.000959321	ьх=0	эх=0	юх=5.38944e-06	ях=0.000172462
шц=0	шц=0	ц=0	ыц=0	ьц=0.000113178	эц=0	юц=3.77261e-05	яц=2.69472e-05
шч=0	шч=0	ч=0	ыч=0.000123957	ьч=7.54522e-05	эч=0	юч=7.54522e-05	яч=0.000134736
шш=0	шш=0	ш=0	ыш=0.000614396	ьш=0.000549723	эш=0	юш=0.000140125	яш=0
шщ=0	шщ=0	щ=0	ыщ=5.38944e-06	ьщ=5.38944e-06	эщ=0	ющ=0.000398819	ящ=0.000183241
ш =0	ш =0	=0	ы =0	ь =0	э =0	ю =0	я =0
шы=0	шы=0	ы=0	ыы=0	ьы=0	эы=0	юы=0	яы=0
шь=0.000598228	шь=3.23366e-05	ь=0	ыь=0	ьь=0	эь=0	юь=0	яь=0
шэ=0	шэ=5.38944e-06	э=0	ыз=0	ьэ=0	ээ=0	юз=0	яэ=0

шю=0	щю=0	ю=0	ыю=0	ью=0.000495829	эю=0	юю=8.62311e-05	яю=0.000113178
шы=0	щя=0	я=0	ья=0	ья=0.000652122	эя=0	юя=0	яя=0.000280251

Біграми без пробілів та без перетинів

аа=0.0135384	ба=0.0013851	ва=0.00190249	га=0.00368642	да=0.00100784	еа=0.00751835	жа=0.000894657	за=0.00280793
аб=0.00144439	бб=7.5453e-05	вб=0.000414991	гб=0.000458107	дб=0.000609013	еб=0.00143361	жб=0.00010779	зб=0.000339538
ав=0.00213424	бв=0.000835372	вв=0.00128809	гв=0.00274326	дв=0.00194022	ев=0.00239833	жв=0.000792256	зв=0.00182165
аг=0.00159529	бг=0.000458107	вг=0.000706024	гг=0.00021019	дг=0.000301812	ег=0.000846151	жг=7.00635e-05	зг=0.000226359
ад=0.00227437	бд=0.00160068	вд=0.00218275	гд=0.000652129	дд=0.000269475	ед=0.00208035	жд=0.000285643	зд=0.000344928
ае=0.0066722	бе=0.000592845	ве=0.00623565	ге=0.000813814	де=0.00204801	ее=0.00888189	же=0.000409602	зе=0.00105634
аж=0.000468886	бж=0.000398823	вж=0.000420381	гж=0.00010779	дж=0.000312591	еж=0.000873099	жж=1.61685e-05	зж=8.08425e-05
аз=0.000625182	бз=0.000625182	вз=0.00075453	гз=0.000194022	дз=0.0001024	ез=0.000803035	жз=0.000204801	зз=3.77265e-05
аи=0.0103263	би=0.000528171	ви=0.00210729	ги=0.000813814	ди=0.00142283	еи=0.006877	жи=0.000237138	зи=0.000716803
ай=3.77265e-05	бй=0.000258696	вй=0.000916215	гй=0.000194022	дй=0.000571287	ей=0	жй=7.00635e-05	зй=7.5453e-05
ак=0.00252768	бк=0.000328759	вк=0.00139588	гк=0.000404212	дк=0.00064135	ек=0.00260852	жк=0.000188632	зк=0.000689856
ал=0.00266241	бл=0.00348701	вл=0.00327682	гл=0.001024	дл=0.00310435	ел=0.00171386	жл=0.00177315	зл=0.00292111
ам=0.00146055	бм=0.000291033	вм=0.000986278	гм=0.00053356	дм=0.00212885	ем=0.00100245	жм=0.00021019	зм=0.000786867
ан=0.00702791	бн=0.000786867	вн=0.00190788	гн=0.0018486	дн=0.00181626	ен=0.00664525	жн=0.0017947	зн=0.000732972
ао=0.00919988	бо=0.000878488	во=0.00301273	го=0.00114257	до=0.00210729	ео=0.0112317	жо=0.000738361	зо=0.00162224
ап=0.00192944	бп=0.000285643	вп=0.000732972	гп=0.000587455	дп=0.000468886	еп=0.00211268	жп=0.000194022	зп=0.000350317
ар=0.00221508	бр=0.0010779	вр=0.0050823	гр=0.000824593	др=0.00149289	ер=0.00234982	жр=7.5453e-05	зр=0.000463497
ас=0.00413914	бс=0.000695245	вс=0.00263008	гс=0.0016438	дс=0.0012827	ес=0.00338461	жс=0.00053895	зс=0.00064135
ат=0.00459724	бт=0.00110485	вт=0.00326065	гт=0.00064135	дт=0.00228515	ет=0.00432238	жт=0.000846151	зт=0.000625182
ау=0.00223125	бу=0.000355707	ву=0.000711414	гу=0.000625182	ду=0.00166536	еу=0.00301812	жу=0.000355707	зу=0.000361096
аф=9.7011e-05	бф=5.3895e-06	вф=4.85055e-05	гф=1.61685e-05	дф=5.3895e-06	еф=5.3895e-05	жф=5.3895e-06	зф=2.1558e-05
ах=0.000328759	бх=3.77265e-05	вх=0.000398823	гх=0.000123958	дх=0.000409602	ех=0.000350317	жх=2.69475e-05	зх=0.000296422
ац=0.000452718	бц=4.3116e-05	вц=0.000123958	гц=2.69475e-05	дц=6.4674e-05	ец=0.000194022	жц=0	зц=2.1558e-05
ач=0.000846151	бч=0.000188632	вч=0.000980889	гч=0.000371875	дч=0.00031798	еч=0.000792256	жч=7.00635e-05	зч=0.000237138
аш=0.00106173	бш=9.16215e-05	вш=0.000781477	гш=2.69475e-05	дш=0.000614403	еш=0.000560508	жш=3.2337e-05	зш=8.6232e-05
ащ=0.000328759	бщ=0.000150906	вщ=0.000253306	гщ=3.77265e-05	дщ=7.5453e-05	ещ=0.000307201	жщ=1.61685e-05	зщ=2.69475e-05
а =0	б =0	в =0	г =0	д =0	е =0	ж =0	з =0
аы=0.00226359	бы=8.6232e-05	вы=0.000436549	гы=7.00635e-05	ды=0.000231748	еы=0.00150906	жы=0.000414991	зы=0.000172464
абь=0.00456491	бь=0	вь=2.1558e-05	гь=5.3895e-06	дь=0	еь=0.00452179	жь=0	зь=8.08425e-05
азь=0.000312591	бэ=3.2337e-05	вэ=7.00635e-05	гэ=4.85055e-05	дэ=8.08425e-05	ез=0.000150906	жэ=4.85055e-05	зэ=5.3895e-05
аю=0.000231748	бю=0.000269475	вю=0.000738361	гю=7.00635e-05	дю=0.000409602	ею=0.000220969	жю=7.5453e-05	зю=2.1558e-05
ая=0.000571287	бя=0.000582066	вя=0.00177853	гя=0.00101862	дя=0.000959331	ея=0.00181626	жя=0.000134737	зя=8.08425e-05
иа=0.00982506	йа=0.00124497	ка=0.00161685	ла=0.001951	ла=0.001951	на=0.00211807	оа=0.0097011	па=0.00122342
иб=0.000824593	йб=0.000145516	кб=0.000312591	лб=0.00221508	лб=0.00221508	нб=0.00157912	об=0.00115874	пб=0.000150906
ив=0.00217197	йв=0.000264085	кв=0.00125036	лв=0.0049799	лв=0.0049799	нв=0.00353551	ов=0.00312052	пв=0.00086232
иг=0.00086232	йг=9.7011e-05	кг=0.00119647	лг=0.00134737	лг=0.00134737	нг=0.00287799	ог=0.00124497	пг=0.000328759
ид=0.000959331	йд=0.000177853	кд=0.000441939	лд=0.00266241	лд=0.00266241	нд=0.00188632	од=0.00265702	пд=0.00173003
ие=0.0069794	йе=0.00167074	ке=0.00217197	ле=0.00199411	ле=0.00199411	не=0.00432238	ое=0.0101862	пе=0.00274326
иж=0.00021019	йж=6.4674e-05	кж=0.000528171	лж=0.000743751	лж=0.000743751	нж=0.00134199	ож=0.00104556	пж=0.000220969
из=0.000786867	йз=0.000150906	кз=0.00313669	лз=0.0012827	лз=0.0012827	нз=0.00310435	оз=0.000900046	пз=0.000253306
ии=0.00520626	ий=0.000630571	ки=0.00121803	ли=0.00155757	ли=0.00155757	ни=0.00265702	ои=0.0092915	пи=0.0026678
ий=3.77265e-05	йй=1.61685e-05	кй=0.00146594	лй=0.000986278	лй=0.000986278	нй=0.00234443	ой=0.000231748	пй=0.000177853
ик=0.00178392	йк=0.000334149	кк=0.00300195	лк=0.00260313	лк=0.00260313	нк=0.00365408	ок=0.002975	пк=0.00100784
ил=0.00156834	йл=0.000280254	кл=0.00127192	лл=0.000926994	лл=0.000926994	нл=0.00273787	ол=0.00338999	пл=0.0015899
им=0.00149828	йм=0.000150906	км=0.00217197	лм=0.000959331	лм=0.000959331	нм=0.00468886	ом=0.00207496	пм=0.000458107
ин=0.00355168	йн=0.000560508	кн=0.00175698	лн=0.00561047	лн=0.00561047	нн=0.00281332	он=0.00845612	пн=0.000797646
ио=0.00839145	йо=0.00255462	ко=0.00225281	ло=0.00289416	ло=0.00289416	но=0.00448945	оо=0.0205124	по=0.00274326
ип=0.00213424	йп=0.000231748	кп=0.000700635	лп=0.00126114	лп=0.00126114	ноп=0.00375648	оп=0.00257079	пп=0.000247917
ир=0.00216119	йр=0.000781477	кр=0.0013366	лр=0.000727582	лр=0.000727582	нр=0.00162763	ор=0.00483977	пр=0.00242527
ис=0.00310974	йс=0.000355707	кс=0.000803035	лс=0.00451101	лс=0.00451101	нс=0.00439244	ос=0.0037457	пс=0.00213424

ит=0.00284566	йт=0.000770698	кт=0.00243605	лт=0.00216658	лт=0.00216658	нт=0.00396128	от=0.00686083	пт=0.00178931
иу=0.00244144	йу=0.000485055	ку=0.00110485	лу=0.000722193	лу=0.000722193	ну=0.00140666	оу=0.00417686	пу=0.000140127
иф=0.000140127	йф=2.69475e-05	кф=2.69475e-05	лф=1.61685e-05	лф=1.61685e-05	нф=7.00635e-05	оф=7.00635e-05	пф=2.1558e-05
их=0.000436549	йх=4.3116e-05	кх=0.000447328	лх=0.000501223	лх=0.000501223	нх=0.00114257	ох=0.000625182	пх=0.000242527
иц=4.3116e-05	йц=1.0779e-05	кц=2.1558e-05	лц=0.00105634	лц=0.00105634	нц=0.000490444	оц=0.000350317	пц=0.000134737
ич=0.000625182	йч=3.77265e-05	кч=0.000388044	лч=0.00160068	лч=0.00160068	нч=0.00160607	оч=0.00139049	пч=0.000409602
иш=0.000501223	йш=5.3895e-06	кш=0.000113179	лш=0.00125036	лш=0.00125036	нш=0.000668298	ош=0.000177853	пш=0.000194022
ищ=0.000123958	йщ=3.2337e-05	кщ=1.0779e-05	лщ=8.6232e-05	лщ=8.6232e-05	нщ=1.0779e-05	ощ=0.000388044	пщ=5.92845e-05
и =0	й =0	к =0	л =0	л =0	н =0	о =0	п =0
иы=0.0015899	йы=0.000420381	кы=0.000635961	лы=0.000226359	лы=0.000226359	ны=0.00134199	оы=0.00358941	пы=0.000113179
иь=0.00289416	йь=7.5453e-05	кь=7.00635e-05	ль=0.00021019	ль=0.00021019	нь=2.1558e-05	оь=0.0031798	пь=0
из=0.000183243	йз=2.69475e-05	кз=4.3116e-05	лз=9.7011e-05	лз=9.7011e-05	нз=0.000334149	оз=0.00031798	пз=4.3116e-05
ию=0.000237138	йю=2.69475e-05	кю=0.000447328	лю=0.000361096	лю=0.000361096	ню=0.0013851	ою=0.00032337	пю=3.77265e-05
ия=0.00109946	йя=0.000156295	кя=0.00347623	ля=0.00209652	ля=0.00209652	ня=0.00167074	оя=0.00216658	пя=0.00032337
ра=0.00121264	са=0.00667759	та=0.00212346	уа=0.00437088	фа=0.000280254	ха=0.000555118	ца=0.00021558	ча=0.000220969
рб=0.000948552	сб=0.00156834	тб=0.00170308	уб=0.000301812	фб=6.4674e-05	хб=3.77265e-05	цб=4.3116e-05	чб=5.92845e-05
рв=0.00271092	св=0.00376187	тв=0.00349778	ув=0.000501223	фв=1.61685e-05	хв=0.000625182	цв=0.000226359	чв=0.000609013
рг=0.002463	сг=0.000743751	тг=0.0013851	уг=0.00043116	фг=8.08425e-05	хг=5.3895e-05	цг=0.000156295	чг=0.000560508
рд=0.00269475	сд=0.00134199	тд=0.000910825	уд=0.000447328	фд=1.0779e-05	хд=0.00096472	цд=4.3116e-05	чд=2.69475e-05
ре=0.0022582	се=0.00419842	те=0.00382115	уе=0.00311513	фе=8.08425e-05	хе=0.000441939	це=0.000253306	че=0.000350317
рж=0.00114257	сж=0.000134737	тж=0.000776088	уж=9.16215e-05	фж=2.1558e-05	хж=0.000134737	цж=2.69475e-05	чж=1.61685e-05
рз=0.00208035	сз=0.000285643	тз=0.000576676	уз=0.000220969	фз=5.92845e-05	хз=9.7011e-05	цз=0.000177853	чз=4.85055e-05
ри=0.0016438	си=0.00388044	ти=0.00250612	уи=0.00249534	фи=8.08425e-05	хи=0.000264085	ци=0.000312591	чи=0.000398823
рй=0.00127731	сй=0.000204801	тй=0.000765309	уй=0	фй=1.0779e-05	хй=0.000598234	цй=4.3116e-05	чй=0.000123958
рк=0.00215041	ск=0.00158451	тк=0.00310435	ук=0.00114796	фк=7.5453e-05	хк=7.00635e-05	цк=0.000183243	чк=0.000247917
рл=0.00217197	сл=0.00209113	тл=0.00490444	ул=0.000582066	фл=9.7011e-05	хл=0.000544339	цл=0.000264085	чл=0.00150367
рм=0.00196717	см=0.00157373	тм=0.00293189	ум=0.000253306	фм=0.000123958	хм=0.000242527	цм=0.00031798	чм=0.000587455
рн=0.00213963	сн=0.00234982	тн=0.00350856	ун=0.00154679	фн=0.000512002	хн=0.000361096	цн=0.000296422	чн=0.00118569
ро=0.00136893	со=0.00820282	то=0.00454335	уо=0.00309357	фо=0.00010779	хо=0.000711414	цо=0.000231748	чо=0.00444095
рп=0.000883878	сп=0.000889267	тп=0.00191327	уп=0.000603624	фп=7.00635e-05	хп=0.000118569	цп=0.000177853	чп=9.7011e-05
рр=0.000307201	ср=0.0026678	тр=0.00429004	ур=0.00106173	фр=8.08425e-05	хр=0.00074914	цр=0.000194022	чр=0.000582066
рс=0.0041553	сс=0.00142822	тс=0.00271631	ус=0.00147133	фс=7.5453e-05	хс=0.000161685	цс=0.000129348	чс=0.00115335
рт=0.00263008	ст=0.00115335	тт=0.00299656	ут=0.00175698	фт=5.92845e-05	хт=0.00108868	цт=0.00021019	чт=0.000873099
ру=0.000684466	су=0.00181626	ту=0.000997057	уу=0.00111024	фу=1.61685e-05	ху=0.000328759	цу=2.1558e-05	чу=0.000134737
рф=0.00130426	сф=2.1558e-05	тф=3.77265e-05	уф=1.0779e-05	фф=0	хф=1.61685e-05	цф=1.0779e-05	чф=0
рх=0.000485055	сх=0.000393433	тх=0.000700635	ух=7.00635e-05	фх=0	хх=7.5453e-05	цх=2.69475e-05	чх=4.3116e-05
рц=0.000226359	сц=2.69475e-05	тц=0.000129348	уц=2.1558e-05	фц=0.000177853	хц=0	цц=0	чц=0
рч=0.000743751	сч=0.000495834	тч=0.00085693	уч=0.000247917	фч=5.3895e-06	хч=0.000199411	цч=3.2337e-05	чч=2.1558e-05
рш=0.00131504	сш=6.4674e-05	тш=0.000625182	уш=0.000242527	фш=5.3895e-06	хш=5.3895e-06	цш=1.0779e-05	чш=8.6232e-05
рщ=0.000285643	сщ=9.7011e-05	тщ=9.16215e-05	ущ=8.08425e-05	фщ=0	хщ=5.3895e-06	цщ=0	чщ=2.1558e-05
р =0	с =0	т =0	у =0	ф =0	х =0	ц =0	ч =0
ры=0.000312591	сы=0.00085693	ты=0.000662908	уы=0.00140666	фы=0	хы=0.000140127	цы=1.0779e-05	чы=0.000118569
рь=5.3895e-05	сь=0.0010779	ть=2.69475e-05	уь=0.000662908	фь=0	хь=2.69475e-05	ць=0	чь=0
рз=9.16215e-05	сз=0.000199411	тз=0.000414991	уз=4.85055e-05	фз=5.3895e-06	хз=1.0779e-05	цз=2.69475e-05	чз=5.3895e-06
рю=0.00043116	сю=6.4674e-05	тю=0.000382654	ую=2.69475e-05	фю=0	хю=9.16215e-05	цю=2.69475e-05	чю=7.00635e-05
ря=0.000910825	ся=0.000485055	тя=0.00191866	уя=0.000167074	фя=1.0779e-05	хя=6.4674e-05	ця=7.00635e-05	чя=0.000199411
ша=0.000716803	ща=1.61685e-05	а=0	ья=0.00372414	ья=0.00250612	эа=0.0001024	юа=0.000932383	яа=0.00263008
шб=0.00010779	шб=7.5453e-05	б=0	ыб=0.000377265	ьб=0.000269475	эб=5.3895e-06	юб=9.7011e-05	яб=0.000226359
шв=0.000490444	шв=8.6232e-05	в=0	ыв=0.000673687	ьв=0.000576676	эв=0	юв=0.000199411	яв=0.000485055
шг=0.000388044	шг=0.000140127	г=0	ыг=0.000388044	ьг=0.000328759	эг=2.69475e-05	юг=0.0001024	яг=0.000328759
шд=0.000140127	шд=3.2337e-05	д=0	ыд=0.000490444	ьд=0.000420381	эд=0	юд=9.16215e-05	яд=0.000350317
ше=0.00053356	ше=0.000156295	е=0	ые=0.00109946	ье=0.00166536	эе=7.5453e-05	юе=0.000986278	яе=0.00222586
шж=1.61685e-05	шж=1.0779e-05	ж=0	ыж=0.000167074	ьж=7.00635e-05	эж=0	юж=1.61685e-05	яж=0.000161685
шз=7.5453e-05	шз=5.3895e-06	з=0	ыз=0.000269475	ьз=0.000301812	эз=1.0779e-05	юз=4.3116e-05	яз=0.000253306
ши=0.000474276	ши=2.1558e-05	и=0	ыи=0.00144978	ьи=0.00111563	эи=0.000371875	юи=0.000770698	яи=0.00190788

шй=0.00053356	щй=0.000194022	й=0	ый=1.61685e-05	ьй=7.00635e-05	эй=0	юй=5.3895e-06	яй=3.77265e-05
шк=9.16215e-05	щк=0.000118569	к=0	ык=0.000916215	ьк=0.000441939	эк=2.1558e-05	юк=0.000269475	як=0.000555118
шл=0.00101323	щл=0.000145516	л=0	ыл=0.000592845	ьл=0.000339538	эл=5.3895e-06	юл=0.000285643	ял=0.000528171
шм=0.000630571	щм=0.000247917	м=0	ым=0.00032337	ьм=0.00043116	эм=1.61685e-05	юм=0.000123958	ям=0.000398823
шн=0.000684466	щн=0.000630571	н=0	ын=0.00123958	ьн=0.00151445	эн=5.3895e-06	юн=0.000420381	ян=0.00250073
шо=0.000555118	що=5.3895e-05	о=0	ьо=0.0025654	ьо=0.0040044	эо=0.0020534	юо=0.000926994	яо=0.00279176
шип=0.000334149	щп=7.5453e-05	п=0	ып=0.00064674	ьп=0.000609013	эп=0	юп=0.000129348	яп=0.000501223
шр=0.000172464	щр=5.3895e-05	р=0	ыр=0.000592845	ьр=0.0020534	эр=1.0779e-05	юр=0.000296422	яр=0.000803035
шс=0.000598234	щс=0.000258696	с=0	ыс=0.00075453	ьс=0.000560508	эс=2.1558e-05	юс=0.000242527	яс=0.00097011
шт=0.000393433	щт=5.3895e-05	т=0	ыт=0.00074914	ьт=0.00146594	эт=2.1558e-05	ют=0.000334149	ят=0.000997057
шу=8.08425e-05	щу=2.1558e-05	у=0	ыу=0.000506613	ьу=0.000490444	эу=0.000134737	юу=0.000237138	яу=0.000770698
шф=2.69475e-05	щф=5.3895e-06	ф=0	ыф=1.61685e-05	ьф=1.0779e-05	эф=0	юф=1.0779e-05	яф=2.1558e-05
шх=0.00021558	щх=7.5453e-05	х=0	ых=7.5453e-05	ьх=0.000113179	эх=5.3895e-06	юх=2.1558e-05	ях=0.000113179
шц=0	щц=0	ц=0	ыц=1.0779e-05	ьц=1.61685e-05	эц=0	юц=5.3895e-06	яц=4.3116e-05
шч=0.000123958	щч=5.3895e-06	ч=0	ыч=0.00032337	ьч=0.000129348	эч=5.3895e-06	юч=4.3116e-05	яч=0.000237138
шш=1.61685e-05	щш=0	ш=0	ыш=0.000156295	ьш=2.1558e-05	эш=0	юш=0	яш=0.00010779
шщ=0	щщ=5.3895e-06	щ=0	ыщ=1.61685e-05	ьщ=5.3895e-05	эщ=0	ющ=5.3895e-06	ящ=9.16215e-05
ш =0	щ =0	=0	ы =0	ь =0	э =0	ю =0	я =0
шы=8.6232e-05	щы=1.0779e-05	ы=0	ыы=0.000398823	ьы=0.000565897	эы=0	юы=0.000145516	яы=0.000808425
шь=0	щь=0	ь=0	ьь=0.000355707	ьь=8.08425e-05	эь=0	юь=0.000253306	яь=0.00293189
шэ=3.77265e-05	щэ=5.3895e-06	э=0	ыэ=2.1558e-05	ьэ=8.6232e-05	ээ=0	юэ=0	яэ=5.3895e-05
шю=0.000274864	щю=5.92845e-05	ю=0	ыю=2.1558e-05	ью=8.08425e-05	эю=5.3895e-06	юю=2.69475e-05	яю=0.000237138
шыа=0.000393433	щяа=0.000199411	яа=0	ыяа=0.000188632	ьяа=0.000797646	эяа=0	юяа=0.000161685	яяа=0.00053895

Одержані значення Н₁ та Н₂

Н₁ с пробелами = 4.38158

Н₂ сплошная с пробелами = 3.96552

Н₂ с шагом с пробелами = 3.97153

Н₁ без пробелов = 4.46972

Н₂ сплошная без пробелов = 4.14714

Н₂ с шагом без пробелов = 4.14917

Оцінки для Н⁽¹⁰⁾, Н⁽²⁰⁾ та Н⁽³⁰⁾
Н⁽¹⁰⁾

Произвольная часть текста:	
<u>обеспокоенными_или_голодными_</u>	
Использованные буквы:	
Порядок n-граммы:	Введенный символ:
<input type="radio"/> 5 символов <input type="radio"/> 10 символов <input type="radio"/> 15 символов <input type="radio"/> 20 символов <input checked="" type="radio"/> 25 символов <input type="radio"/> 30 символов <input type="radio"/> 35 символов <input type="radio"/> 40 символов <input type="radio"/> 45 символов <input type="radio"/> 50 символов	Символ по счету:
	Номер эксперимента: 51
Поле ввода символов:	Неравенство для энтропии: 1,30062880642224 < H < 1,99403758210673
<input type="button" value="Продолжить"/>	<input type="button" value="Другой"/>
Строка состояния:	Вероятности:
	q[1] = 0,6 q[2] = 0,18 q[3] = 0,02 q[4] = 0,06 q[5] = 0,02 q[6] = 0 q[7] = 0 q[8] = 0 q[9] = 0 q[10] = 0,02 q[11] = 0,02 q[12] = 0 q[13] = 0,04 q[14] = 0 q[15] = 0,02 q[16] = 0 q[17] = 0 q[18] = 0 q[19] = 0 q[20] = 0 q[21] = 0 q[22] = 0 q[23] = 0,02 q[24] = 0 q[25] = 0 q[26] = 0 q[27] = 0 q[28] = 0 q[29] = 0 q[30] = 0 q[31] = 0 q[32] = 0

Оцінка надлишковості

Загальна формула: $R = 1 - H_{\infty}/H_0$

$$H_0 = \log_2 32 = 5$$

$$R_1 = 1 - H_1/5 = 1 - (4.38/5) = 0.124$$

(Монограма з пробілами)

$$R_1 = 1 - H_1/5 = 1 - (4.47/5) = 0.106$$

(Монограма без пробілів)

$$R_2 = 1 - H_2/5 = 1 - (3.96/5) = 0.208$$

(Біграма з перетином та з пробілами)

$$R_2 = 1 - H_2/5 = 1 - (3.97/5) = 0.206$$

(Біграма без перетина та з пробілами)

$$R_2 = 1 - H_2/5 = 1 - (4.14/5) = 0.172$$

(Біграма з перетином та без пробілів)

$$R_2 = 1 - H_2/5 = 1 - (4.15/5) = 0.17$$

(Біграма без перетина та без пробілів)

Average:

$$R_{10} = 1 - H_{10}/5 = 1 - (1.9+2.7)/(5*2) = 1 - 0.46 = 0.54$$

$$R_{20} = 1 - H_{20}/5 = 1 - (1.4+2.2)/(5*2) = 1 - 0.36 = 0,64$$

$$R_{30} = 1 - H_{30}/5 = 1 - (1.3+2)/(5*2) = 1 - 0.33 = 0,67$$

Low:

$$R_{10} = 1 - H_{10}/5 = 1 - (1.9)/(5) = 1 - 0.38 = 0.62$$

$$R_{20} = 1 - H_{20}/5 = 1 - (1.4)/(5) = 1 - 0.28 = 0,72$$

$$R_{30} = 1 - H_{30}/5 = 1 - (1.3)/(5) = 1 - 0.26 = 0,74$$

High:

$$R_{10} = 1 - H_{10}/5 = 1 - (2.7)/(5) = 1 - 0.54 = 0.46$$

$$R_{20} = 1 - H_{20}/5 = 1 - (2.2)/(5) = 1 - 0.44 = 0,56$$

$$R_{30} = 1 - H_{30}/5 = 1 - (2)/(5) = 1 - 0.4 = 0.6$$

Висновок

В результаті виконання лабораторної роботи, було засвоєно поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості. Порівняні різні моделі джерел відкритого тексту. Так, значення ентропії для H_1 виявилося найбільшим (4.38, або 4.47 без пробілів). Щодо оцінки надлишковості можна зробити висновок, що для більшої кількості символів, надлишковість буде більшою. Також можна зробити висновок про неоднозначне значення ентропії з пробілами та без, оскільки для монограм без пробілів значення ентропії більше, коли для біграм трохи менше. В ході виконання роботи виникли помилки з “упакуванням” таблиць біграм у дві сторінки, вирішенням було заокруглення до шістьох знаків після коми. Також виникли проблеми з рожевою програмкою, спочатку було не зрозуміло як вона працює і набиралися символи на угад з клавіатури, вирішенням було звертання уваги на текст зверху і подальша його аналітика.