



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

Криптографія

Лабораторна робота №1

Виконали:
Студенти групи ФБ-82
Дяковський Кирило
Щерабаков Олег

Київ - 2020

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 програму підрахунку частот букв (вивчаючи два випадки: коли «пробіл» є буквою, коли «пробіл» не є буквою) і частот біграм в тексті (вивчаючи чотири випадки: коли «пробіл» є буквою (комбінації з перетином та без перетину), коли «пробіл» не є буквою (комбінації з перетином та без перетину)).
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.

Хід роботи

1. Уважно прочитали методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
2. Вибрали мову програмування: C++.
3. Написали та протестували код для всіх випадків зазначених в пункті 1 «Постановка задачі».
4. Завантажили програму CoolPinkProgram та практичним шляхом оцінили значення ентропії для трьох випадків $H(10)$, $H(20)$, $H(30)$, зафіксувавши всі вихідні дані на «скріншотах».
5. Використовуючи формули та попередньо зафіксовані дані ентропій, визначили надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Труднощі

1. В зв'язку з вибраною мовою програмування були труднощі з організацією доставки тексту в програму.
2. Деяка незрозумілість постановки задачі з кількістю ентропій.
3. Деякі труднощі технічного характеру.

Шляхи розв'язання

1. Використовуючи складне програмне рішення, а саме використання таких конструкцій, класів, контейнерів як (vector, map, pair, iomanip, algorithm) ми вирішили більшу частину технічних проблем.
2. Після звернення з відповідним питанням («незрозумілість постановки задачі з кількістю ентропій») до викладача, ми отримали зрозумілу відповідь, що сприяло відновленню виконання роботи.

Частота монограм

Пробіл не є буквою

о : 0.1127
е : 0.0853
а : 0.0767
и : 0.0685
н : 0.0619
т : 0.0614
с : 0.0511
в : 0.0468
л : 0.0448
р : 0.0414
к : 0.0413
д : 0.0312
у : 0.0303
м : 0.0297
п : 0.0279
ь : 0.0209
б : 0.0192
я : 0.0191
ч : 0.0190
ы : 0.0190
г : 0.0176
з : 0.0169
ж : 0.0111
й : 0.0105
х : 0.0098
ш : 0.0096
ю : 0.0060
ц : 0.0032
щ : 0.0030
э : 0.0022
ф : 0.0012
ъ : 0.0003
ё : 0.0001

H1(Ensemble entropy without space): 4.4719

Частота монограм

Пробіл не буквою

_ : 0.1604
о : 0.0947
е : 0.0716
а : 0.0644
и : 0.0576
н : 0.0520
т : 0.0515
с : 0.0429
в : 0.0393
л : 0.0376
р : 0.0348
к : 0.0347
д : 0.0262
у : 0.0254
м : 0.0249
п : 0.0234
ь : 0.0175
б : 0.0161
я : 0.0161
ч : 0.0160
ы : 0.0159
г : 0.0148

з : 0.0142
ж : 0.0093
й : 0.0088
х : 0.0082
ш : 0.0081
ю : 0.0051
ц : 0.0027
щ : 0.0025
э : 0.0019
ф : 0.0010
ъ : 0.0003
ё : 0.0001
H1(Ensemble entropy with space): 4.3899

Частота біграм з перетином
Пробіл не буквою

аа: 0.0000082036
аб: 0.0018129875
ав: 0.0079554059
аг: 0.0011731095
ад: 0.0073955124
ае: 0.0000451196
аж: 0.0013064174
аз: 0.0076190592
аи: 0.0000451196
ак: 0.0129001029
ал: 0.0063905758
ам: 0.0033860207
ан: 0.0129800877
ао: 0.0000123053
ап: 0.0016981376
ар: 0.0095038284
ас: 0.0025266975
ат: 0.0083102100
ау: 0.0000225598
аф: 0.0004306871
ах: 0.0010131401
ац: 0.0009557151
ач: 0.0027625500
аш: 0.0013248755
ащ: 0.0004901629
аь: 0.0000061527
аю: 0.0002071400
ая: 0.0000041018
ба: 0.0009454606
бв: 0.0000123053
бг: 0.0000082036
бд: 0.0000594758
бе: 0.0021308756
бж: 0.0001189517
бз: 0.0003117354
би: 0.0011464480
бй: 0.0000594758
бк: 0.0000020509
бл: 0.0000451196
бм: 0.0000471705
бн: 0.0000266616
бо: 0.0057137818
бп: 0.0000020509
бр: 0.0001517659
бс: 0.0000820356
бт: 0.0000184580
бу: 0.0010726159
бх: 0.0000020509

бб: 0.0001292061
бю: 0.0016571197
бл: 0.0000430687
ва: 0.0045816898
вб: 0.0000676794
вв: 0.0001086972
вг: 0.0000205089
вд: 0.0012633487
ве: 0.0027933132
вё: 0.0000020509
вз: 0.0014356236
ви: 0.0032157968
вй: 0.0000082036
вк: 0.0002563614
вл: 0.0000389669
вм: 0.0000041018
вн: 0.0000471705
во: 0.0126991160
вп: 0.0000020509
вр: 0.0003753130
вс: 0.0018150384
вт: 0.0034352420
ву: 0.0010008347
вх: 0.0003240407
вц: 0.0000902392
вч: 0.0000082036
вш: 0.0000348651
вь: 0.0000287125
вю: 0.0002153435
вя: 0.0004204326
га: 0.0009741731
гб: 0.0000102545
гв: 0.0000082036
гг: 0.0000020509
гд: 0.0000061527
ге: 0.0042473949
гё: 0.0000020509
гз: 0.0003712112
ги: 0.0007670331
гй: 0.0000061527
гк: 0.0000061527
гл: 0.0002502087
гм: 0.0000369160
гн: 0.0000451196
го: 0.0065464433
гр: 0.0001702239
гс: 0.0000287125
гт: 0.0000184580
гу: 0.0019093794
гх: 0.0000123053
гь: 0.0001189517
гэ: 0.0000020509
гю: 0.0001763766
гя: 0.0001148499
да: 0.0021329264
дб: 0.0000676794
дв: 0.0004655522
дг: 0.0014110128
дд: 0.0000307634
де: 0.0044422294
дё: 0.0000020509
дж: 0.0010049365
дз: 0.0014397254
ди: 0.0017945295
дй: 0.0001886820

дк: 0.0000123053
дл: 0.0000574249
дм: 0.0000020509
дн: 0.0003342952
до: 0.0073606470
дп: 0.0000020509
др: 0.0004532469
дс: 0.0004429924
дт: 0.0002235471
ду: 0.0029348247
дх: 0.0000041018
дь: 0.0000697303
дэ: 0.0000656285
дю: 0.0023154558
дя: 0.0006973029
еа: 0.0017555625
еб: 0.0033285958
ев: 0.0078220973
ег: 0.0005886056
ед: 0.0071719652
ее: 0.0015361172
еж: 0.0059168199
ез: 0.0006193690
еи: 0.0028999597
ей: 0.0000102545
ек: 0.0010151910
ел: 0.0051723467
ем: 0.0055538123
ен: 0.0138660725
ео: 0.0030148095
еп: 0.0030947942
ер: 0.0083368709
ес: 0.0056830184
ет: 0.0080682049
еу: 0.0003958219
еф: 0.0002645649
ех: 0.0001394606
ец: 0.0010254454
еч: 0.0050328858
еш: 0.0029943006
ещ: 0.0018991249
еъ: 0.0002009873
еь: 0.0012264327
ею: 0.0000041018
ея: 0.0001148499
ёа: 0.0000082036
ёв: 0.0000020509
ёг: 0.0000020509
ёл: 0.0000082036
ёп: 0.0000082036
ёс: 0.0001353588
ёт: 0.0000041018
ёч: 0.0000041018
ёю: 0.0000266616
жа: 0.0020180766
жб: 0.0000205089
жд: 0.0000082036
же: 0.0010828703
жж: 0.0000143562
жз: 0.0002173944
жи: 0.0004204326
жк: 0.0000758830
жл: 0.0004142799
жн: 0.0001107481
жо: 0.0027522955

жр: 0.0003342952
жс: 0.0000082036
жу: 0.0028589417
жъ: 0.0000082036
жю: 0.0000943410
жя: 0.0002050891
за: 0.0053733340
зб: 0.0000061527
зв: 0.0006316744
зд: 0.0000123053
зе: 0.0016591706
зз: 0.0000779339
зи: 0.0030619800
зй: 0.0000020509
зк: 0.0000061527
зл: 0.0000061527
зм: 0.0000041018
зн: 0.0000287125
зо: 0.0023093030
зр: 0.0000553741
зс: 0.0000225598
зт: 0.0000369160
зу: 0.0005332316
зч: 0.0000020509
зь: 0.0002932774
зю: 0.0000430687
зя: 0.0003937710
иа: 0.0001517659
иб: 0.0008839339
ив: 0.0043930081
иг: 0.0009803259
ид: 0.0028527891
ие: 0.0001907328
иж: 0.0021062649
из: 0.0004286362
ии: 0.0005578423
ий: 0.0000041018
ик: 0.0050041736
ил: 0.0090915989
им: 0.0044401786
ин: 0.0107343625
ио: 0.0010500561
ип: 0.0015156083
ир: 0.0070817261
ис: 0.0019934659
ит: 0.0045734863
иу: 0.0000102545
иф: 0.0002768703
их: 0.0002420051
иц: 0.0001968855
ич: 0.0057794102
иш: 0.0033142394
ищ: 0.0010644123
иъ: 0.0000697303
ию: 0.0021452317
ия: 0.0002132926
йа: 0.0009864785
йе: 0.0030640308
йи: 0.0017063412
йо: 0.0045386213
йу: 0.0001927837
йэ: 0.0000369160
йю: 0.0004060764
йя: 0.0002871247
ка: 0.0102011310

кб: 0.0002009873
кв: 0.0004347888
кг: 0.0001435624
кд: 0.0003814657
ке: 0.0020878068
кж: 0.0002379033
кз: 0.0001620204
ки: 0.0049857157
кй: 0.0003937710
кк: 0.0000143562
кл: 0.0006111655
км: 0.0001476641
кн: 0.0005598932
ко: 0.0029348247
кп: 0.0002214962
кр: 0.0004347888
кс: 0.0056481534
кт: 0.0007711349
ку: 0.0012407890
кх: 0.0000041018
кц: 0.0000717812
кч: 0.0006132164
кш: 0.0011587533
кь: 0.0020119238
кэ: 0.0001558677
кю: 0.0035336849
кя: 0.0006316744
ла: 0.0102175381
лб: 0.0011526006
лв: 0.0008183054
лг: 0.0017104429
лд: 0.0008408653
ле: 0.0089726476
лж: 0.0000225598
лз: 0.0002399542
ли: 0.0064787641
лй: 0.0000512723
лк: 0.0007977965
лл: 0.0001353588
лм: 0.0002809720
лн: 0.0000061527
ло: 0.0078631155
лп: 0.0011300409
лр: 0.0001456132
лс: 0.0040402547
лт: 0.0002707176
лу: 0.0014253691
лф: 0.0000205089
лх: 0.0004409415
лц: 0.0000041018
лч: 0.0000205089
лш: 0.0005824530
лъ: 0.0000061527
лэ: 0.0000082036
лю: 0.0017740205
ля: 0.0007916439
ма: 0.0051067183
мб: 0.0000430687
мв: 0.0002071400
мг: 0.0000143562
мд: 0.0001538168
ме: 0.0058388859
мё: 0.0000020509
мж: 0.0000307634
мз: 0.0002276489

ми: 0.0038823362
мй: 0.0001456132
мк: 0.0000041018
мл: 0.0000123053
мм: 0.0000430687
мн: 0.0000020509
мо: 0.0074344790
мп: 0.0002317507
мс: 0.0010049365
мт: 0.0000738321
му: 0.0018519544
мф: 0.0000041018
мх: 0.0000328143
мч: 0.0000102545
мш: 0.0000061527
мь: 0.0004532469
мэ: 0.0000287125
мю: 0.0003055827
мя: 0.0006439797
на: 0.0054389625
нб: 0.0004552978
нв: 0.0017042903
нг: 0.0003650586
нд: 0.0025759188
не: 0.0096043218
нё: 0.0000041018
нж: 0.0014171655
нз: 0.0025082394
ни: 0.0047047436
нй: 0.0005680968
нк: 0.0009249517
нл: 0.0002973792
нм: 0.0019360409
нн: 0.0039151506
но: 0.0072273393
нп: 0.0001456132
нр: 0.0010521070
нс: 0.0011546515
нт: 0.0020098730
ну: 0.0002912265
нф: 0.0000020509
нх: 0.0002768703
нч: 0.0011546515
нш: 0.0003937710
нщ: 0.0000225598
нь: 0.0016632724
ню: 0.0001189517
ня: 0.0010808194
оа: 0.0000164071
об: 0.0029737917
ов: 0.0095386934
ог: 0.0119587444
од: 0.0047006416
ое: 0.0003691603
ож: 0.0001497150
оз: 0.0008511197
ои: 0.0002789212
ой: 0.0000123053
ок: 0.0156093296
ол: 0.0090710903
ом: 0.0039869319
он: 0.0141408918
оо: 0.0002912265
оп: 0.0142065203
ор: 0.0104164742

ос: 0.0036875017
от: 0.0194526985
оу: 0.0000061527
оф: 0.0001230535
ох: 0.0032527128
оц: 0.0002768703
оч: 0.0001271552
ош: 0.0004655522
ощ: 0.0000020509
оь: 0.0000205089
ою: 0.0002871247
оя: 0.0000020509
па: 0.0012387381
пв: 0.0003466005
пд: 0.0001743257
пе: 0.0014356236
пз: 0.0000328143
пи: 0.0003507023
пй: 0.0000123053
пк: 0.0000041018
пл: 0.0000328143
пм: 0.0000635776
по: 0.0018519544
пп: 0.0000287125
пр: 0.0001517659
пс: 0.0019893642
пт: 0.0001681731
пу: 0.0014048602
пх: 0.0000020509
пч: 0.0000020509
пш: 0.0000471705
пъ: 0.0000102545
пэ: 0.0000205089
пю: 0.0005024683
пя: 0.0000881883
ра: 0.0030045551
рб: 0.0022293183
рв: 0.0009126464
рг: 0.0011074811
рд: 0.0022539289
ре: 0.0079533542
рё: 0.0000123053
рж: 0.0000020509
рэ: 0.0001702239
ри: 0.0008183054
рк: 0.0021206210
рм: 0.0000410178
рн: 0.0000881883
ро: 0.0086096395
рп: 0.0102831665
рр: 0.0000205089
рс: 0.0002543105
рт: 0.0035603466
ру: 0.0009905803
рф: 0.0002543105
рх: 0.0001640713
рч: 0.0000656285
рш: 0.0000020509
рщ: 0.0000143562
рь: 0.0000020509
рю: 0.0010726159
ря: 0.0001292061
са: 0.0046206568
сб: 0.0002255980
св: 0.0045509269

сг: 0.0000102545
сд: 0.0007772876
се: 0.0068069068
сё: 0.0000061527
сж: 0.0000348651
сз: 0.0000635776
си: 0.0034844636
сй: 0.0007321680
ск: 0.0001333079
сл: 0.0019155320
см: 0.0001681731
сн: 0.0005804021
со: 0.0087901177
сп: 0.0000164071
ср: 0.0004019746
сс: 0.0009803259
ст: 0.0016919849
су: 0.0018027331
сф: 0.0000102545
сх: 0.0000902392
сц: 0.0000020509
сч: 0.0000041018
сь: 0.0017145447
сэ: 0.0000082036
сю: 0.0011218373
ся: 0.0006234708
та: 0.0070058429
тб: 0.0000287125
тв: 0.0002502087
тг: 0.0000061527
тд: 0.0002338015
те: 0.0076436698
тё: 0.0000102545
тз: 0.0000287125
ти: 0.0056686620
тй: 0.0004696540
тк: 0.0008162545
тл: 0.0001025445
тм: 0.0001004936
тн: 0.0005209263
то: 0.0093848761
тп: 0.0000799847
тр: 0.0011751604
тс: 0.0153570706
тт: 0.0001435624
ту: 0.0024446619
тф: 0.0000246107
тх: 0.0000471705
тч: 0.0055620158
тш: 0.0000922901
тъ: 0.0002789212
тэ: 0.0023339137
тю: 0.0006214199
тя: 0.0024549162
уа: 0.0001476641
уб: 0.0022067586
ув: 0.0009372571
уг: 0.0011792622
уд: 0.0029081632
уе: 0.0001271552
уж: 0.0002953283
уз: 0.0004327380
уи: 0.0000164071
ук: 0.0034824125
ул: 0.0020119238

ум: 0.0031891351
ун: 0.0036998070
уо: 0.0001415115
уп: 0.0009331553
ур: 0.0041181887
ус: 0.0011854148
ут: 0.0022252165
уф: 0.0000369160
ух: 0.0002379033
уц: 0.0002707176
уч: 0.0009946821
уш: 0.0003650586
ущ: 0.0001292061
уя: 0.0000143562
фа: 0.0001681731
фе: 0.0000102545
фи: 0.0002296998
фл: 0.0000205089
фм: 0.0000082036
фн: 0.0000225598
фо: 0.0001394606
фр: 0.0000615267
фс: 0.0000041018
фт: 0.0000143562
фу: 0.0000205089
фь: 0.0000082036
фэ: 0.0000041018
фю: 0.0015053538
фя: 0.0000041018
ха: 0.0014643361
хб: 0.0000820356
хв: 0.0000348651
хд: 0.0000779339
хе: 0.0010726159
хё: 0.0000020509
хэ: 0.0000020509
хи: 0.0026477000
хй: 0.0000020509
хк: 0.0000020509
хм: 0.0000041018
хн: 0.0000020509
хо: 0.0007342189
хп: 0.0000020509
хр: 0.0002563614
хс: 0.0003424988
хт: 0.0000184580
ху: 0.0007424225
хх: 0.0000020509
хч: 0.0000020509
хь: 0.0000102545
хэ: 0.0000656285
хю: 0.0000676794
хя: 0.0003363461
ца: 0.0000820356
цб: 0.0000164071
цв: 0.0000615267
цд: 0.0003732621
це: 0.0008039492
цэ: 0.0000123053
ци: 0.0012530943
цй: 0.0000369160
цк: 0.0000184580
цл: 0.0000041018
цм: 0.0000266616
цн: 0.0003363461

цо: 0.0000881883
цп: 0.0000738321
цр: 0.0000348651
цс: 0.0000348651
цт: 0.0000676794
цу: 0.0000041018
цш: 0.0000082036
цъ: 0.0001599695
цю: 0.0001722748
ця: 0.0000287125
ча: 0.0012120765
чб: 0.0000123053
чв: 0.0000861374
чг: 0.0000369160
чд: 0.0000533232
че: 0.0014684378
чж: 0.0000410178
чз: 0.0000615267
чи: 0.0040053898
чй: 0.0000697303
чк: 0.0000061527
чл: 0.0001148499
чм: 0.0000389669
чн: 0.0002645649
чо: 0.0028240767
чп: 0.0000820356
чр: 0.0001004936
чс: 0.0003814657
чт: 0.0002276489
чу: 0.0014602343
чф: 0.0000041018
чх: 0.0000123053
чч: 0.0000061527
чш: 0.0000020509
чъ: 0.0000943410
чю: 0.0008039492
чя: 0.0003096845
ша: 0.0012284836
шб: 0.0000246107
шв: 0.0020283309
шг: 0.0000061527
шд: 0.0000922901
ше: 0.0011710586
шз: 0.0000143562
ши: 0.0007075573
шй: 0.0002727685
шк: 0.0000082036
шм: 0.0000061527
шн: 0.0000123053
шо: 0.0015463716
шп: 0.0000225598
шр: 0.0005865548
шс: 0.0001107481
шт: 0.0000164071
шу: 0.0013453844
шх: 0.0000164071
шч: 0.0002399542
шь: 0.0005845039
шю: 0.0002522596
шя: 0.0000123053
ща: 0.0003445497
щб: 0.0001763766
щв: 0.0000082036
ще: 0.0012223310
щи: 0.0002994300

щл: 0.0000143562
щм: 0.0000123053
щн: 0.0000697303
що: 0.0002255980
щп: 0.0000307634
щр: 0.0000307634
щт: 0.0000020509
щу: 0.0003342952
щх: 0.0000020509
щъ: 0.0000082036
щю: 0.0004388906
щя: 0.0002173944
ъб: 0.0001415115
ъв: 0.0000225598
ъд: 0.0000881883
ъз: 0.0000758830
ъс: 0.0000533232
ът: 0.0000164071
ъх: 0.0000020509
ъб: 0.0000799847
ъв: 0.0002912265
ъг: 0.0000020509
ъд: 0.0013576897
ъж: 0.0000717812
ъз: 0.0002850738
ъл: 0.0058758021
ъм: 0.0000881883
ън: 0.0025410538
ъп: 0.0000902392
ър: 0.0007916439
ъс: 0.0039274557
ът: 0.0092043979
ъф: 0.0000184580
ъч: 0.0003240407
ъш: 0.0008142036
ъщ: 0.0000471705
эа: 0.0000041018
эв: 0.0000020509
эе: 0.0000041018
эи: 0.0000020509
эк: 0.0000041018
эл: 0.0000041018
эм: 0.0000020509
эн: 0.0000020509
эо: 0.0000533232
эу: 0.0000061527
эх: 0.0000041018
эъ: 0.0000020509
эю: 0.0000041018
юа: 0.0011464480
юб: 0.0000123053
юв: 0.0000020509
юд: 0.0000369160
юе: 0.0003076336
юз: 0.0000082036
юи: 0.0003794148
юл: 0.0013228246
юн: 0.0002440560
юо: 0.0010828703
юр: 0.0002502087
юс: 0.0002727685
ют: 0.0001456132
юу: 0.0015258627
юф: 0.0000020509
юъ: 0.0000041018

юь: 0.0004511960
юю: 0.0000451196
юя: 0.0001189517
яа: 0.0024692726
яб: 0.0007260154
яв: 0.0003794148
яд: 0.0005147736
яе: 0.0002071400
яз: 0.0008859848
яи: 0.0017822242
ял: 0.0020160256
ям: 0.0006562850
ян: 0.0015914913
яо: 0.0007670331
яп: 0.0004204326
яр: 0.0014602343
яс: 0.0058183772
ят: 0.0007239645
яу: 0.0000656285
яф: 0.0000061527
яъ: 0.0001927837
яь: 0.0008716286
яя: 0.0000943410
Н -- 4.71131515502929687500

Частота біграм без перетину Пробіл не буквою

аа: 0.0000082035
аб: 0.0018375944
ав: 0.0079328297
аг: 0.0011525983
ад: 0.0074078026
ае: 0.0000451195
аж: 0.0012633462
аз: 0.0078836083
аи: 0.0000492213
ак: 0.0129451966
ал: 0.0065300227
ам: 0.0033388434
ан: 0.0130313337
ао: 0.0000123053
ап: 0.0016530146
ар: 0.0094586890
ас: 0.0025554048
ат: 0.0083881263
ау: 0.0000328142
аф: 0.0004635004
ах: 0.0010787663
ац: 0.0009598149
ач: 0.0029081572
аш: 0.0014110099
ащ: 0.0004758057
аь: 0.0000123053
аю: 0.0002173940
ая: 0.0000082035
ба: 0.0009475096
бв: 0.0000082035
бд: 0.0000451195
бе: 0.0020098689
бж: 0.0001066461
бз: 0.0003322436
би: 0.0011977177
бй: 0.0000779337

бл: 0.0000328142
бм: 0.0000533231
бн: 0.0000287124
бо: 0.0054635620
бп: 0.0000041018
бр: 0.0001804780
бс: 0.0000779337
бт: 0.0000205089
бу: 0.0011115805
бь: 0.0001066461
бю: 0.0016899306
бя: 0.0000492213
ва: 0.0045406627
вб: 0.0000451195
вв: 0.0000943408
вг: 0.0000205089
вд: 0.0013576869
ве: 0.0028015112
вз: 0.0012961603
ви: 0.0033880647
вй: 0.0000164071
вк: 0.0002625135
вл: 0.0000369160
вн: 0.0000410177
во: 0.0124857975
вр: 0.0003773631
вс: 0.0018540014
вт: 0.0037203082
ву: 0.0009967309
vx: 0.0003035312
вц: 0.0001025443
вч: 0.0000082035
вш: 0.0000287124
вь: 0.0000205089
вю: 0.0002543099
вя: 0.0004183809
га: 0.0009516114
гб: 0.0000123053
гв: 0.0000082035
гг: 0.0000041018
гд: 0.0000123053
ге: 0.0041427910
гз: 0.0003978720
ги: 0.0007670316
гй: 0.0000082035
гк: 0.0000041018
гл: 0.0002707170
гм: 0.0000451195
гн: 0.0000533231
го: 0.0065464298
гр: 0.0001722745
гс: 0.0000287124
гт: 0.0000205089
гу: 0.0019155281
гх: 0.0000082035
гь: 0.0001271550
гю: 0.0002009869
гя: 0.0001230532
да: 0.0022231610
дб: 0.0000082035
дв: 0.0004717039
дг: 0.0015299614
дд: 0.0000369160
де: 0.0043191672
дё: 0.0000041018

дж: 0.0010049344
дз: 0.0014479259
ди: 0.0018006784
дй: 0.0002173940
дк: 0.0000082035
дл: 0.0000615266
дм: 0.0000041018
дн: 0.0003445490
до: 0.0073544793
др: 0.0003814649
дс: 0.0004470933
дт: 0.0002091904
ду: 0.0028302234
дх: 0.0000041018
дь: 0.0000492213
дэ: 0.0000738319
дю: 0.0023585195
дя: 0.0006603855
еа: 0.0017965767
еб: 0.0034495913
ев: 0.0080312723
ег: 0.0006029606
ед: 0.0070263376
ее: 0.0015258596
еж: 0.0058696372
ез: 0.0006275713
еи: 0.0029737856
ей: 0.0000123053
ек: 0.0010377486
ел: 0.0052174553
ем: 0.0056030224
ен: 0.0138475867
ео: 0.0031255512
еп: 0.0029942945
ер: 0.0082240552
ес: 0.0055989204
ет: 0.0080640865
еу: 0.0003486507
еф: 0.0002830224
ех: 0.0001476638
ец: 0.0010049344
еч: 0.0051600309
еш: 0.0030024981
ещ: 0.0018663068
еъ: 0.0001968851
еь: 0.0012346337
ею: 0.0000041018
ея: 0.0001066461
ёа: 0.0000082035
ёг: 0.0000041018
ёл: 0.0000082035
ёр: 0.0000041018
ёс: 0.0001230532
ёт: 0.0000041018
ёю: 0.0000205089
жа: 0.0019893600
жб: 0.0000164071
жд: 0.0000041018
же: 0.0010951734
жж: 0.0000164071
жз: 0.0002379028
жи: 0.0004224826
жк: 0.0000615266
жл: 0.0004060756
жн: 0.0000943408

жо: 0.0028425287
жр: 0.0003732614
жс: 0.0000082035
жу: 0.0028548341
жь: 0.0000082035
жю: 0.0000902390
жя: 0.0002420046
за: 0.0052994909
зб: 0.0000082035
зв: 0.0006398766
зд: 0.0000123053
зе: 0.0016489128
зз: 0.0000820355
зи: 0.0031829760
зй: 0.0000041018
зк: 0.0000082035
зм: 0.0000041018
зн: 0.0000287124
зо: 0.0023175019
зр: 0.0000574248
зс: 0.0000287124
зт: 0.0000451195
зу: 0.0005291288
зь: 0.0002707170
зю: 0.0000328142
зя: 0.0003773631
иа: 0.0001148497
иб: 0.0008695759
ив: 0.0043847957
иг: 0.0009598149
ид: 0.0028466305
ие: 0.0001722745
иж: 0.0019196299
из: 0.0003978720
ии: 0.0005496376
ий: 0.0000041018
ик: 0.0049262298
ил: 0.0091674635
им: 0.0044217114
ин: 0.0107835615
ио: 0.0010213415
ип: 0.0014848419
ир: 0.0070017269
ис: 0.0020385813
ит: 0.0044791363
иу: 0.0000041018
иф: 0.0002912259
их: 0.0002420046
иц: 0.0001845798
ич: 0.0059393677
иш: 0.0033839629
ищ: 0.0010787663
иь: 0.0000697301
ию: 0.0022518735
ия: 0.0001845798
йа: 0.0010459522
йе: 0.0029942945
йи: 0.0016407092
йо: 0.0046268003
йу: 0.0002173940
йэ: 0.0000328142
йю: 0.0004183809
йя: 0.0003199383
ка: 0.0098483572
кб: 0.0002338011

КВ: 0.0004019738
КГ: 0.0001312567
КД: 0.0003322436
КЕ: 0.0019975635
КЖ: 0.0002296993
КЗ: 0.0001435621
КИ: 0.0049672471
КЙ: 0.0004019738
КК: 0.0000123053
КЛ: 0.0006562837
КМ: 0.0001599692
КН: 0.0005824518
КО: 0.0028958519
КП: 0.0002009869
КР: 0.0004717039
КС: 0.0055086813
КТ: 0.0007260139
КУ: 0.0011813106
КЦ: 0.0000943408
КЧ: 0.0006603855
КШ: 0.0011320894
КЪ: 0.0020139706
КЭ: 0.0002050887
КЮ: 0.0034126753
КЯ: 0.0006357749
ЛА: 0.0102052120
ЛБ: 0.0011854124
ЛВ: 0.0008203546
ЛГ: 0.0016817270
ЛД: 0.0008613724
ЛЕ: 0.0087449802
ЛЖ: 0.0000205089
ЛЗ: 0.0002461064
ЛИ: 0.0064028678
ЛЙ: 0.0000492213
ЛК: 0.0008490671
ЛЛ: 0.0001353585
ЛМ: 0.0002953277
ЛН: 0.0000082035
ЛО: 0.0077933692
ЛП: 0.0011608019
ЛР: 0.0001435621
ЛС: 0.0040197377
ЛТ: 0.0002789206
ЛУ: 0.0014356206
ЛФ: 0.0000205089
ЛХ: 0.0004224826
ЛЦ: 0.0000041018
ЛЧ: 0.0000164071
ЛШ: 0.0005701465
ЛЪ: 0.0000082035
ЛЭ: 0.0000082035
ЛЮ: 0.0017022359
ЛЯ: 0.0007629298
МА: 0.0051682340
МБ: 0.0000369160
МВ: 0.0001845798
МГ: 0.0000123053
МД: 0.0001599692
МЕ: 0.0058491286
МЖ: 0.0000164071
МЗ: 0.0002502082
МИ: 0.0039910255
МЙ: 0.0001640709
МК: 0.0000041018

мл: 0.0000123053
мм: 0.0000410177
мн: 0.0000041018
мо: 0.0073052580
мр: 0.0002255975
мс: 0.0010090362
мт: 0.0000492213
му: 0.0018827139
мх: 0.0000328142
мч: 0.0000205089
мш: 0.0000082035
мь: 0.0004799075
мэ: 0.0000164071
мю: 0.0002543099
мя: 0.0005701465
на: 0.0053692213
нб: 0.0004511951
нв: 0.0016899306
нг: 0.0003732614
нд: 0.0026292366
не: 0.0095735388
нё: 0.0000082035
нж: 0.0014192135
нз: 0.0024528604
ни: 0.0049016192
нй: 0.0005373323
нк: 0.0008285582
нл: 0.0002748188
нм: 0.0020057671
нн: 0.0039212951
но: 0.0072355280
нп: 0.0001640709
нр: 0.0010664611
нс: 0.0011238859
нт: 0.0020180724
ну: 0.0002789206
нх: 0.0002789206
нч: 0.0011279876
нш: 0.0003814649
нщ: 0.0000246106
нь: 0.0016735235
ню: 0.0001353585
ня: 0.0010828681
оа: 0.0000123053
об: 0.0030435156
ов: 0.0094627906
ог: 0.0121166380
од: 0.0045980876
ое: 0.0003322436
ож: 0.0001517656
оз: 0.0008531688
ои: 0.0002666153
ой: 0.0000082035
ок: 0.0159517955
ол: 0.0091510564
ом: 0.0039418042
он: 0.0140936924
оо: 0.0002584117
оп: 0.0142987818
ор: 0.0103856893
ос: 0.0038269544
от: 0.0195695590
оу: 0.0000082035
оф: 0.0001312567
ох: 0.0032362991

оц: 0.0002543099
оч: 0.0001230532
ош: 0.0004717039
ощ: 0.0000041018
об: 0.0000328142
ою: 0.0002871241
па: 0.0012346337
пв: 0.0003691596
пд: 0.0001517656
пе: 0.0015586738
пз: 0.0000287124
пи: 0.0003486507
пй: 0.0000082035
пк: 0.0000082035
пл: 0.0000369160
пм: 0.0000533231
по: 0.0018375944
пп: 0.0000410177
пр: 0.0001435621
пс: 0.0020508866
пт: 0.0001722745
пу: 0.0014315188
пх: 0.0000041018
пш: 0.0000492213
пъ: 0.0000041018
пэ: 0.0000164071
пю: 0.0005127217
пя: 0.0000738319
ра: 0.0028917501
рб: 0.0021411255
рв: 0.0009516114
рг: 0.0011115805
рд: 0.0022928913
ре: 0.0079943556
рё: 0.0000164071
рз: 0.0001886816
ри: 0.0008244564
рк: 0.0021657362
рм: 0.0000451195
рн: 0.0000697301
ро: 0.0088639315
рп: 0.0101723978
рр: 0.0000246106
рс: 0.0002502082
рт: 0.0036136622
ру: 0.0010582575
рф: 0.0002420046
рх: 0.0001640709
рч: 0.0000779337
рш: 0.0000041018
рщ: 0.0000041018
рю: 0.0010377486
ря: 0.0001476638
са: 0.0045406627
сб: 0.0002584117
св: 0.0046555125
сг: 0.0000123053
сд: 0.0008121511
се: 0.0069443020
сё: 0.0000041018
сж: 0.0000246106
сз: 0.0000697301
си: 0.0033101309
сй: 0.0007588280
ск: 0.0001066461

сл: 0.0019114263
см: 0.0001435621
сн: 0.0005537394
со: 0.0086998614
сп: 0.0000123053
ср: 0.0004470933
сс: 0.0010295451
ст: 0.0017637624
су: 0.0018622050
сф: 0.0000205089
сх: 0.0000820355
сь: 0.0018170855
сэ: 0.0000123053
сю: 0.0011279876
ся: 0.0006357749
та: 0.0069648107
тб: 0.0000164071
тв: 0.0003035312
тг: 0.0000082035
тд: 0.0002214957
те: 0.0077523515
тё: 0.0000082035
тэ: 0.0000287124
ти: 0.0056809559
тй: 0.0004429915
тк: 0.0008449653
тл: 0.0001271550
тм: 0.0001230532
тн: 0.0005004163
то: 0.0092987195
тп: 0.0000697301
тр: 0.0011238859
тс: 0.0150617110
тт: 0.0001558674
ту: 0.0025430995
тф: 0.0000205089
тх: 0.0000451195
тч: 0.0054266457
тш: 0.0001066461
тъ: 0.0002461064
тэ: 0.0023298073
тю: 0.0006890979
тя: 0.0025307941
уа: 0.0001394603
уб: 0.0023380108
ув: 0.0009064919
уг: 0.0011854124
уд: 0.0028753430
уе: 0.0001189514
уж: 0.0002953277
уз: 0.0004265844
уй: 0.0000123053
ук: 0.0035603391
ул: 0.0019483423
ум: 0.0030722280
ун: 0.0034947107
уо: 0.0001107479
уп: 0.0007957440
ур: 0.0042166230
ус: 0.0011813106
ут: 0.0022026522
уф: 0.0000492213
ух: 0.0002543099
уц: 0.0002707170
уч: 0.0009885273

уш: 0.0003937702
ущ: 0.0001230532
уя: 0.0000164071
фа: 0.0001558674
фе: 0.0000205089
фи: 0.0002255975
фл: 0.0000205089
фн: 0.0000164071
фо: 0.0001271550
фр: 0.0000574248
фс: 0.0000082035
фт: 0.0000123053
фу: 0.0000246106
фэ: 0.0000041018
фю: 0.0015340631
фя: 0.0000041018
ха: 0.0014766384
хб: 0.0000738319
хв: 0.0000246106
хд: 0.0000943408
хе: 0.0010377486
хё: 0.0000041018
хи: 0.0026128294
хм: 0.0000041018
хо: 0.0007055050
хп: 0.0000041018
хр: 0.0002420046
хс: 0.0003732614
хт: 0.0000164071
ху: 0.0007178103
хх: 0.0000041018
хч: 0.0000041018
хь: 0.0000164071
хэ: 0.0000615266
хю: 0.0000574248
хя: 0.0003158365
ца: 0.0000779337
цб: 0.0000164071
цв: 0.0000779337
цд: 0.0004183809
це: 0.0007793369
цз: 0.0000041018
ци: 0.0012223284
цй: 0.0000533231
цк: 0.0000123053
цм: 0.0000246106
цн: 0.0003814649
цо: 0.0000779337
цп: 0.0000820355
цр: 0.0000287124
цс: 0.0000246106
цт: 0.0000738319
цу: 0.0000082035
цш: 0.0000123053
ць: 0.0001681727
цю: 0.0001640709
ця: 0.0000205089
ча: 0.0012551426
чб: 0.0000205089
чв: 0.0000779337
чг: 0.0000410177
чд: 0.0000574248
че: 0.0014315188
чж: 0.0000451195
чз: 0.0000656284

чи: 0.0038351580
чй: 0.0000697301
чк: 0.0000041018
чл: 0.0001107479
чм: 0.0000574248
чн: 0.0002953277
чо: 0.0026907632
чп: 0.0000820355
чр: 0.0000943408
чс: 0.0003937702
чт: 0.0002009869
чу: 0.0014766384
чх: 0.0000164071
чч: 0.0000041018
чш: 0.0000041018
чь: 0.0000779337
чю: 0.0008449653
чя: 0.0002994294
ша: 0.0012264302
шб: 0.0000287124
шв: 0.0018375944
шг: 0.0000041018
шд: 0.0001107479
ше: 0.0010705628
шз: 0.0000123053
ши: 0.0007711333
шй: 0.0002543099
шк: 0.0000123053
шм: 0.0000041018
шн: 0.0000164071
шо: 0.0015422667
шп: 0.0000246106
шр: 0.0005947571
шс: 0.0001025443
шт: 0.0000123053
шу: 0.0013658905
шх: 0.0000287124
шч: 0.0002420046
шь: 0.0005947571
шю: 0.0002543099
шя: 0.0000082035
ща: 0.0003281418
щб: 0.0001845798
ще: 0.0012264302
щи: 0.0003404472
щл: 0.0000082035
щм: 0.0000164071
щн: 0.0000656284
що: 0.0002461064
щп: 0.0000205089
щр: 0.0000451195
щу: 0.0003732614
щх: 0.0000041018
щъ: 0.0000082035
щю: 0.0003978720
щя: 0.0002173940
ъб: 0.0001476638
ъв: 0.0000205089
ъд: 0.0001025443
ъз: 0.0000574248
ъс: 0.0000574248
ът: 0.0000041018
ьб: 0.0000984426
ьв: 0.0003199383
ьд: 0.0014151117

БЖ: 0.0000861372
БЗ: 0.0002789206
БЛ: 0.0058819428
БМ: 0.0000820355
БН: 0.0025348959
БП: 0.0000820355
БР: 0.0007383192
БС: 0.0038105473
БТ: 0.0090731224
БФ: 0.0000246106
БЧ: 0.0003076330
БШ: 0.0008490671
БЩ: 0.0000615266
ЭВ: 0.0000041018
ЭЕ: 0.0000041018
ЭК: 0.0000041018
ЭМ: 0.0000041018
ЭН: 0.0000041018
ЭО: 0.0000697301
ЭУ: 0.0000041018
ЭЬ: 0.0000041018
ЭЮ: 0.0000082035
ЮА: 0.0010418504
ЮБ: 0.0000082035
ЮВ: 0.0000041018
ЮД: 0.0000451195
ЮЕ: 0.0003035312
ЮЗ: 0.0000123053
ЮИ: 0.0003527525
ЮЛ: 0.0013617887
ЮН: 0.0002461064
ЮО: 0.0011033770
ЮР: 0.0002625135
ЮС: 0.0002338011
ЮТ: 0.0001394603
ЮУ: 0.0015217578
ЮФ: 0.0000041018
ЮЬ: 0.0004470933
ЮЮ: 0.0000369160
ЮЯ: 0.0001394603
ЯА: 0.0024733692
ЯБ: 0.0007506245
ЯВ: 0.0004101773
ЯД: 0.0005865536
ЯЕ: 0.0002050887
ЯЗ: 0.0008859830
ЯИ: 0.0017719660
ЯЛ: 0.0019852582
ЯМ: 0.0006603855
ЯН: 0.0016489128
ЯО: 0.0007260139
ЯП: 0.0003773631
ЯР: 0.0013658905
ЯС: 0.0058122128
ЯТ: 0.0007547263
ЯУ: 0.0000574248
ЯФ: 0.0000041018
ЯЬ: 0.0002091904
ЯЪ: 0.0009352043
ЯЯ: 0.0000902390
Н -- 4.70997285842895507813

Частота біграм з перетином

Пробіл є буквою

аа: 0.0000055723
аб: 0.0012314774
ав: 0.0054037338
аг: 0.0007968383
ад: 0.0050234245
ае: 0.0000306476
аж: 0.0008873881
аз: 0.0051752697
аи: 0.0000306476
ак: 0.0087624351
ал: 0.0043408182
ам: 0.0022999651
ан: 0.0088167647
ао: 0.0000083584
ап: 0.0011534652
ар: 0.0064555043
ас: 0.0017162671
ат: 0.0056447354
ау: 0.0000153238
аф: 0.0002925455
ах: 0.0006881785
ац: 0.0006491725
ач: 0.0018764705
аш: 0.0008999258
ащ: 0.0003329447
аь: 0.0000041792
ая: 0.0001434866
а_: 0.0018750775
ба: 0.0006422071
бв: 0.0000083584
бг: 0.0000055723
бд: 0.0000403991
бе: 0.0014474038
бж: 0.0000807983
бз: 0.0002117472
би: 0.0007787283
бй: 0.0000403991
бк: 0.0000013931
бл: 0.0000306476
бм: 0.0000320407
бн: 0.0000181100
бо: 0.0038811038
бп: 0.0000013931
бр: 0.0001030875
бс: 0.0000557230
бт: 0.0000125377
бу: 0.0007285777
бх: 0.0000013931
бь: 0.0000877637
бю: 0.0002800079
бя: 0.0008748504
б_: 0.0074515524
ва: 0.0031121271
вб: 0.0000459714
вв: 0.0000738329
вг: 0.0000139307
вд: 0.0008581335
ве: 0.0018973667
вё: 0.0000013931
вз: 0.0009751517
ви: 0.0021843398
вй: 0.0000055723

БК: 0.0001741342
ВЛ: 0.0000264684
ВМ: 0.0000027861
ВН: 0.0000320407
ВО: 0.0086259134
ВП: 0.0000013931
ВР: 0.0002549325
ВС: 0.0012328704
ВТ: 0.0023333989
ВУ: 0.0006798201
ВХ: 0.0002201057
ВЦ: 0.0000612952
ВЧ: 0.0000055723
ВШ: 0.0000236823
ВЬ: 0.0000195030
ВЮ: 0.0000013931
ВЯ: 0.0004304598
В_: 0.0153043102
ГА: 0.0006617101
ГБ: 0.0000069654
ГВ: 0.0000055723
ГГ: 0.0000013931
ГД: 0.0000041792
ГЕ: 0.0028850562
ГЁ: 0.0000013931
ГЭ: 0.0002521464
ГИ: 0.0005210097
ГЙ: 0.0000041792
ГК: 0.0000041792
ГЛ: 0.0001699550
ГМ: 0.0000250753
ГН: 0.0000306476
ГО: 0.0044466918
ГР: 0.0001156251
ГС: 0.0000195030
ГТ: 0.0000125377
ГУ: 0.0012969518
ГХ: 0.0000083584
ГЬ: 0.0000807983
ГЭ: 0.0000013931
ГЮ: 0.0000125377
ГЯ: 0.0001852788
Г_: 0.0039869775
ДА: 0.0014487968
ДБ: 0.0000459714
ДВ: 0.0003162278
ДГ: 0.0009584348
ДД: 0.0000208961
ДЕ: 0.0030173981
ДЁ: 0.0000013931
ДЖ: 0.0006826062
ДЗ: 0.0009779378
ДИ: 0.0012189397
ДЙ: 0.0001281628
ДК: 0.0000083584
ДЛ: 0.0000390061
ДМ: 0.0000013931
ДН: 0.0002270711
ДО: 0.0049997424
ДП: 0.0000013931
ДР: 0.0003078693
ДС: 0.0003009040
ДТ: 0.0001518451
ДУ: 0.0019934888
ДХ: 0.0000027861

дб: 0.0000473645
дз: 0.0000445784
дю: 0.0003134416
дя: 0.0017329840
д_: 0.0083988430
еа: 0.0011924712
еб: 0.0022609590
ев: 0.0053131841
ег: 0.0003998122
ед: 0.0048715794
ее: 0.0010434124
еж: 0.0040190183
ез: 0.0004207083
ei: 0.0019698066
ей: 0.0000069654
ек: 0.0006895716
ел: 0.0035133325
ем: 0.0037724441
ен: 0.0094185723
ео: 0.0020478186
еп: 0.0021021485
ер: 0.0056628454
ес: 0.0038602077
ет: 0.0054803528
еу: 0.0002688633
еф: 0.0001797065
ех: 0.0000947290
ец: 0.0006965370
еч: 0.0034186034
еш: 0.0020338879
ещ: 0.0012899864
еъ: 0.0001365212
еь: 0.0008330582
ею: 0.0000027861
ея: 0.0000780121
е_: 0.0032695446
ёа: 0.0000055723
ёв: 0.0000013931
ёг: 0.0000013931
ёл: 0.0000055723
ёр: 0.0000055723
ёс: 0.0000919429
ёт: 0.0000027861
ёч: 0.0000027861
ёя: 0.0000181100
ё_: 0.0000013931
жа: 0.0013707847
жб: 0.0000139307
жд: 0.0000055723
же: 0.0007355430
жж: 0.0000097515
жз: 0.0001476658
жи: 0.0002855801
жк: 0.0000515437
жл: 0.0002814009
жн: 0.0000752260
жо: 0.0018695052
жр: 0.0002270711
жс: 0.0000055723
жу: 0.0019419451
жъ: 0.0000055723
жю: 0.0000250753
жя: 0.0001783135
ж_: 0.0021327962
за: 0.0036498536

эб: 0.0000041792
эв: 0.0004290668
эд: 0.0000083584
зе: 0.0011269968
эз: 0.0000529368
зи: 0.0020798594
эй: 0.0000013931
эк: 0.0000041792
эл: 0.0000041792
эм: 0.0000027861
эн: 0.0000195030
зо: 0.0015686012
зр: 0.0000376130
зс: 0.0000153238
зт: 0.0000250753
зу: 0.0003621992
зч: 0.0000013931
зь: 0.0001992096
зю: 0.0000055723
зя: 0.0002911524
э_: 0.0042920606
иа: 0.0001030875
иб: 0.0006004149
ив: 0.0029839643
иг: 0.0006658894
ид: 0.0019377659
ие: 0.0001295559
иж: 0.0014306869
из: 0.0002911524
ии: 0.0003789161
ий: 0.0000027861
ик: 0.0033991004
ил: 0.0061754966
им: 0.0030160050
ин: 0.0072913487
ио: 0.0007132539
ип: 0.0010294816
ир: 0.0048102844
ис: 0.0013540678
ит: 0.0031065547
иу: 0.0000069654
иф: 0.0001880650
их: 0.0001643827
иц: 0.0001337351
ич: 0.0039256825
иш: 0.0022512074
ищ: 0.0007230054
иь: 0.0000473645
ия: 0.0016020350
и_: 0.0105274599
йа: 0.0006700685
йе: 0.0020812524
йи: 0.0011590375
йо: 0.0030828726
йу: 0.0001309489
йэ: 0.0000250753
йя: 0.0004708590
ка: 0.0069291499
кб: 0.0001365212
кв: 0.0002953317
кг: 0.0000975152
кд: 0.0002591118
ке: 0.0014181492
кж: 0.0001615966
кз: 0.0001100528

ки: 0.0033865627
кй: 0.0002674702
кк: 0.0000097515
кл: 0.0004151360
км: 0.0001003013
кн: 0.0003803092
ко: 0.0019934888
кп: 0.0001504520
кр: 0.0002953317
кс: 0.0038365256
кт: 0.0005237958
ку: 0.0008428097
кх: 0.0000027861
кц: 0.0000487576
кч: 0.0004165291
кш: 0.0007870868
кь: 0.0013666055
кэ: 0.0001058736
кю: 0.0000222892
кя: 0.0028070440
к_: 0.0096289273
ла: 0.0069402941
лб: 0.0007829075
лв: 0.0005558365
лг: 0.0011618236
лд: 0.0005711603
ле: 0.0060946983
лж: 0.0000153238
лз: 0.0001629896
ли: 0.0044007204
лй: 0.0000348268
лк: 0.0005419058
лл: 0.0000919429
лм: 0.0001908511
лн: 0.0000041792
ло: 0.0053410456
лп: 0.0007675837
лр: 0.0000989082
лс: 0.0027443557
лт: 0.0001838858
лу: 0.0009681864
лф: 0.0000139307
лх: 0.0002995109
лц: 0.0000027861
лч: 0.0000139307
лш: 0.0003956330
лъ: 0.0000041792
лэ: 0.0000055723
лю: 0.0000083584
ля: 0.0017343770
л_: 0.0022888205
ма: 0.0034687540
мб: 0.0000292546
мв: 0.0001407005
мг: 0.0000097515
мд: 0.0001044805
ме: 0.0039660814
мё: 0.0000013931
мж: 0.0000208961
мз: 0.0001546312
ми: 0.0026370890
мй: 0.0000989082
мк: 0.0000027861
мл: 0.0000083584
мм: 0.0000292546

мн: 0.0000013931
мо: 0.0050498932
мр: 0.0001574174
мс: 0.0006826062
мт: 0.0000501507
му: 0.0012579458
мф: 0.0000027861
мх: 0.0000222892
мч: 0.0000069654
мш: 0.0000041792
мь: 0.0003078693
мэ: 0.0000195030
мю: 0.0000278615
мя: 0.0006171318
м_: 0.0050373552
на: 0.0036944321
нб: 0.0003092624
нв: 0.0011576444
нг: 0.0002479672
нд: 0.0017497009
не: 0.0065237652
нё: 0.0000027861
нж: 0.0009626141
нз: 0.0017037294
ни: 0.0031957116
нй: 0.0003858815
нк: 0.0006282763
нл: 0.0002019957
нм: 0.0013150618
нн: 0.0026593781
но: 0.0049091927
нп: 0.0000989082
нр: 0.0007146469
нс: 0.0007843006
нт: 0.0013652125
ну: 0.0001978165
нф: 0.0000013931
нх: 0.0001880650
нч: 0.0007843006
нш: 0.0002674702
нщ: 0.0000153238
нь: 0.0011297830
ню: 0.0000780121
ня: 0.0007369361
н_: 0.0157974586
оа: 0.0000111446
об: 0.0020199572
ов: 0.0064791869
ог: 0.0081230141
од: 0.0031929254
ое: 0.0002507533
ож: 0.0001016944
оз: 0.0005781256
ои: 0.0001894580
ой: 0.0000083584
ок: 0.0106026856
ол: 0.0061615659
ом: 0.0027081356
он: 0.0096052447
оо: 0.0001978165
оп: 0.0096498234
ор: 0.0070754224
ос: 0.0025047469
от: 0.0132133057
оу: 0.0000041792

оф: 0.0000835844
ох: 0.0022094152
оц: 0.0001880650
оч: 0.0000863706
ош: 0.0003162278
ощ: 0.0000013931
об: 0.0000139307
ою: 0.0000013931
оя: 0.0001950303
о_: 0.0090828417
па: 0.0008414167
пв: 0.0002354295
пд: 0.0001184113
пе: 0.0009751517
пз: 0.0000222892
пи: 0.0002382156
пй: 0.0000083584
пк: 0.0000027861
пл: 0.0000222892
пм: 0.0000431853
по: 0.0012579458
пп: 0.0000195030
пр: 0.0001030875
пс: 0.0013512817
пт: 0.0001142321
пу: 0.0009542556
пх: 0.0000013931
пч: 0.0000013931
пш: 0.0000320407
пъ: 0.0000069654
пэ: 0.0000139307
пю: 0.0000041792
пя: 0.0003970261
п_: 0.0167740025
ра: 0.0020408533
рб: 0.0015142714
рв: 0.0006199179
рг: 0.0007522599
рд: 0.0015309883
ре: 0.0054023406
рё: 0.0000083584
рж: 0.0000013931
рз: 0.0001156251
ри: 0.0005558365
рк: 0.0014404384
рм: 0.0000278615
рн: 0.0000599022
ро: 0.0058481242
рп: 0.0069848727
рр: 0.0000139307
рс: 0.0001727412
рт: 0.0024183763
ру: 0.0006728547
рф: 0.0001727412
рх: 0.0001114459
рч: 0.0000445784
рш: 0.0000013931
рщ: 0.0000097515
рь: 0.0000013931
рю: 0.0000975152
ря: 0.0007188261
р_: 0.0037543343
са: 0.0031385955
сб: 0.0001532381
св: 0.0030912310

сг: 0.0000069654
сд: 0.0005279750
се: 0.0046236124
сё: 0.0000041792
сж: 0.0000236823
сз: 0.0000431853
си: 0.0023668327
сй: 0.0004973274
ск: 0.0000905498
сл: 0.0013011311
см: 0.0001142321
сн: 0.0003942399
со: 0.0059707146
сп: 0.0000111446
ср: 0.0002730425
сс: 0.0006658894
ст: 0.0011492859
су: 0.0012245120
сф: 0.0000069654
сх: 0.0000612952
сц: 0.0000013931
сч: 0.0000027861
сь: 0.0011646098
сэ: 0.0000055723
сю: 0.0001407005
ся: 0.0010448054
с_: 0.0148264859
та: 0.0047587403
тб: 0.0000195030
тв: 0.0001699550
тг: 0.0000041792
тд: 0.0001588104
те: 0.0051919864
тё: 0.0000069654
тз: 0.0000195030
ти: 0.0038504563
тй: 0.0003190139
тк: 0.0005544434
тл: 0.0000696537
тм: 0.0000682606
тн: 0.0003538408
то: 0.0063747060
тп: 0.0000543299
тр: 0.0007982313
тс: 0.0104313372
тт: 0.0000975152
ту: 0.0016605441
тф: 0.0000167169
тх: 0.0000320407
тч: 0.0037780164
тш: 0.0000626883
ть: 0.0001894580
тэ: 0.0015853181
тю: 0.0004123499
тя: 0.0016772610
т_: 0.0082052052
уа: 0.0001003013
уб: 0.0014989475
ув: 0.0006366348
уг: 0.0008010175
уд: 0.0019753787
уе: 0.0000863706
уж: 0.0002006026
уз: 0.0002939386
уи: 0.0000111446

ук: 0.0023654394
ул: 0.0013666055
ум: 0.0021662300
ун: 0.0025131053
уо: 0.0000961221
уп: 0.0006338487
ур: 0.0027972923
ус: 0.0008051967
ут: 0.0015114852
уф: 0.0000250753
ух: 0.0001615966
уц: 0.0001838858
уч: 0.0006756408
уш: 0.0002479672
ущ: 0.0000877637
уя: 0.0000097515
у_: 0.0041513601
фа: 0.0001142321
фе: 0.0000069654
фи: 0.0001560243
фл: 0.0000139307
фм: 0.0000055723
фн: 0.0000153238
фо: 0.0000947290
фр: 0.0000417922
фс: 0.0000027861
фт: 0.0000097515
фу: 0.0000139307
фь: 0.0000055723
фэ: 0.0000027861
фю: 0.0000097515
фя: 0.0010155509
ф_: 0.0005321542
ха: 0.0009946547
хб: 0.0000557230
хв: 0.0000236823
хд: 0.0000529368
хе: 0.0007285777
хё: 0.0000013931
хз: 0.0000013931
хи: 0.0017984584
хй: 0.0000013931
хк: 0.0000013931
хм: 0.0000027861
хн: 0.0000013931
хо: 0.0004987204
хп: 0.0000013931
хр: 0.0001741342
хс: 0.0002326433
хт: 0.0000125377
ху: 0.0005042928
хх: 0.0000013931
хч: 0.0000013931
хь: 0.0000069654
хэ: 0.0000445784
хю: 0.0000417922
хя: 0.0002326433
х_: 0.0018040307
ца: 0.0000557230
цб: 0.0000111446
цв: 0.0000417922
цд: 0.0002535394
це: 0.0005460849
цз: 0.0000083584
ци: 0.0008511682

цй: 0.0000250753
цк: 0.0000125377
цл: 0.0000027861
цм: 0.0000181100
цн: 0.0002284641
цо: 0.0000599022
цп: 0.0000501507
цр: 0.0000236823
цс: 0.0000236823
цт: 0.0000459714
цу: 0.0000027861
цш: 0.0000055723
ць: 0.0001086598
цю: 0.0000041792
ця: 0.0001323420
ц_: 0.0002869732
ча: 0.0008233067
чб: 0.0000083584
чв: 0.0000585091
чг: 0.0000250753
чд: 0.0000362199
че: 0.0009974409
чж: 0.0000278615
чз: 0.0000417922
чи: 0.0027206733
чй: 0.0000473645
чк: 0.0000041792
чл: 0.0000780121
чм: 0.0000264684
чн: 0.0001797065
чо: 0.0019182628
чп: 0.0000557230
чр: 0.0000682606
чс: 0.0002591118
чт: 0.0001546312
чу: 0.0009918687
чф: 0.0000027861
чх: 0.0000083584
чч: 0.0000041792
чш: 0.0000013931
чь: 0.0000640814
чю: 0.0001114459
чя: 0.0006449932
ч_: 0.0069514387
ша: 0.0008344513
шб: 0.0000167169
шв: 0.0013777501
шг: 0.0000041792
шд: 0.0000626883
ше: 0.0007954452
шз: 0.0000097515
ши: 0.0004806105
шй: 0.0001852788
шк: 0.0000055723
шм: 0.0000041792
шн: 0.0000083584
шо: 0.0010503777
шп: 0.0000153238
шр: 0.0003984191
шс: 0.0000752260
шт: 0.0000111446
шу: 0.0009138565
шх: 0.0000111446
шч: 0.0001629896
шъ: 0.0003970261

шю: 0.0001462728
шя: 0.0000334338
ш_: 0.0006436001
ща: 0.0002340364
щб: 0.0001198044
щв: 0.0000055723
ще: 0.0008302720
щи: 0.0002033888
щл: 0.0000097515
щм: 0.0000083584
щн: 0.0000473645
що: 0.0001532381
щп: 0.0000208961
щр: 0.0000208961
щт: 0.0000013931
щу: 0.0002270711
щх: 0.0000013931
щъ: 0.0000055723
щю: 0.0002981178
щя: 0.0001476658
щ_: 0.0001448797
ъб: 0.0000961221
ъв: 0.0000153238
ъд: 0.0000599022
ъз: 0.0000515437
ъс: 0.0000362199
ът: 0.0000111446
ъх: 0.0000013931
ъ_: 0.0000027861
ьб: 0.0000543299
ьв: 0.0001978165
ьг: 0.0000013931
ьд: 0.0009222149
ьж: 0.0000487576
ьз: 0.0001936373
ьл: 0.0039911568
ьм: 0.0000599022
ьн: 0.0017260186
ьп: 0.0000612952
ьр: 0.0005377265
ьс: 0.0026677365
ьт: 0.0062521156
ьф: 0.0000125377
ьч: 0.0002201057
ьш: 0.0005530504
ьщ: 0.0000320407
эа: 0.0000027861
эв: 0.0000013931
эе: 0.0000027861
эи: 0.0000013931
эк: 0.0000027861
эл: 0.0000027861
эм: 0.0000013931
эн: 0.0000013931
ео: 0.0000362199
эу: 0.0000041792
эх: 0.0000027861
эь: 0.0000013931
эю: 0.0000027861
э_: 0.0017984584
юа: 0.0007787283
юб: 0.0000083584
юв: 0.0000013931
юд: 0.0000250753
юе: 0.0002089611

юз: 0.0000055723
юи: 0.0002577187
юл: 0.0008985327
юн: 0.0001657758
юо: 0.0007355430
юр: 0.0001699550
юс: 0.0001852788
ют: 0.0000989082
юу: 0.0010364470
юф: 0.0000013931
юъ: 0.0000027861
юь: 0.0003064763
юю: 0.0000306476
юя: 0.0000807983
ю_: 0.0000626883
яа: 0.0016772610
яб: 0.0004931482
яв: 0.0002577187
яд: 0.0003496615
яе: 0.0001407005
яз: 0.0006018080
яи: 0.0012105813
ял: 0.0013693917
ям: 0.0004457837
ян: 0.0010810253
яо: 0.0005210097
яп: 0.0002855801
яр: 0.0009918687
яс: 0.0039521507
ят: 0.0004917551
яу: 0.0000445784
яф: 0.0000041792
яъ: 0.0001309489
яь: 0.0005920564
яя: 0.0045316694
я_: 0.0013596402
_а: 0.0141188037
_б: 0.0002451810
_в: 0.0067480500
_г: 0.0006993231
_д: 0.0010601293
_е: 0.0184220094
_ё: 0.0000891567
_ж: 0.0006672824
_з: 0.0012133673
_и: 0.0184373334
_й: 0.0067327260
_к: 0.0053326869
_л: 0.0064499322
_м: 0.0076396172
_н: 0.0034004934
_о: 0.0213140305
_п: 0.0000459714
_р: 0.0007327569
_с: 0.0025869382
_т: 0.0055541857
_у: 0.0064652562
_ф: 0.0000111446
_х: 0.0039326479
_ц: 0.0005154373
_ч: 0.0005600157
_ш: 0.0001699550
_щ: 0.0000125377
_ъ: 0.0000041792
_ь: 0.0105344253

_э: 0.0000083584
_ю: 0.0029825713
_я: 0.0092193633
H -- 4.78553724288940429688

Частота біграм без перетину Пробіл є буквою

аа: 0.0000055723
аб: 0.0012481925
ав: 0.0053884024
аг: 0.0007829064
ад: 0.0050317761
ае: 0.0000306476
аж: 0.0008581323
аз: 0.0053549688
аи: 0.0000334337
ак: 0.0087930700
ал: 0.0044355411
ам: 0.0022679211
ан: 0.0088515794
ао: 0.0000083584
ап: 0.0011228160
ар: 0.0064248480
ас: 0.0017357677
ат: 0.0056976643
ау: 0.0000222892
аф: 0.0003148343
ах: 0.0007327559
ац: 0.0006519577
ач: 0.0019753762
аш: 0.0009584335
ащ: 0.0003231927
аь: 0.0000083584
ая: 0.0001532379
а_: 0.0019503008
ба: 0.0006435993
бв: 0.0000055723
бд: 0.0000306476
бе: 0.0013652105
бж: 0.0000724397
бз: 0.0002256777
би: 0.0008135540
бй: 0.0000529367
бл: 0.0000222892
бм: 0.0000362199
бн: 0.0000195030
бо: 0.0037111437
бп: 0.0000027861
бр: 0.0001225903
бс: 0.0000529367
бт: 0.0000139307
бу: 0.0007550450
бь: 0.0000724397
бю: 0.0002535391
бя: 0.0009277859
б_: 0.0072801942
ва: 0.0030842614
вб: 0.0000306476
вв: 0.0000640813
вг: 0.0000139307
вд: 0.0009222137
ве: 0.0019029363

вэ: 0.0008804215
ви: 0.0023013549
вй: 0.0000111446
вк: 0.0001783132
вл: 0.0000250753
вн: 0.0000278614
во: 0.0084810220
вр: 0.0002563252
вс: 0.0012593371
вт: 0.0025270325
ву: 0.0006770330
vx: 0.0002061746
вц: 0.0000696536
вч: 0.0000055723
вш: 0.0000195030
вь: 0.0000139307
вю: 0.0000027861
вя: 0.0004541415
в_: 0.0151204029
га: 0.0006463854
гб: 0.0000083584
гв: 0.0000055723
гг: 0.0000027861
гд: 0.0000083584
ге: 0.0028140054
гз: 0.0002702560
ги: 0.0005210089
гй: 0.0000055723
гк: 0.0000027861
гл: 0.0001838855
гм: 0.0000306476
гн: 0.0000362199
го: 0.0044466858
гр: 0.0001170180
гс: 0.0000195030
гт: 0.0000139307
гу: 0.0013011292
гх: 0.0000055723
гъ: 0.0000863705
гю: 0.0000139307
гя: 0.0002061746
г_: 0.0038225895
да: 0.0015100901
дб: 0.0000557229
дв: 0.0003204065
дг: 0.0010392317
дд: 0.0000250753
де: 0.0029338095
дё: 0.0000027861
дж: 0.0006826053
дз: 0.0009835088
ди: 0.0012231172
дй: 0.0001476656
дк: 0.0000055723
дл: 0.0000417922
дм: 0.0000027861
дн: 0.0002340361
до: 0.0049955561
др: 0.0002591114
дс: 0.0003036897
дт: 0.0001420933
ду: 0.0019224393
дх: 0.0000027861
дь: 0.0000334337
дэ: 0.0000501506

дю: 0.0003231927
дя: 0.0017274092
д_: 0.0083862934
еа: 0.0012203311
еб: 0.0023431471
ев: 0.0054552699
ег: 0.0004095632
ед: 0.0047726645
ее: 0.0010364455
еж: 0.0039869719
ез: 0.0004262800
еи: 0.0020199544
ей: 0.0000083584
ек: 0.0007048944
ел: 0.0035439751
ем: 0.0038058725
ен: 0.0094060218
ео: 0.0021230418
еп: 0.0020338851
ер: 0.0055862186
ес: 0.0038030865
ет: 0.0054775588
еу: 0.0002368222
еф: 0.0001922439
ех: 0.0001003012
ец: 0.0006826053
еч: 0.0035049692
еш: 0.0020394574
ещ: 0.0012676955
еъ: 0.0001337349
еь: 0.0008386293
ею: 0.0000027861
ея: 0.0000724397
е_: 0.0032319271
ёа: 0.0000055723
ёг: 0.0000027861
ёл: 0.0000055723
ёр: 0.0000027861
ёс: 0.0000835843
ёт: 0.0000027861
ёя: 0.0000139307
ё_: 0.0000027861
жа: 0.0013512798
жб: 0.0000111446
жд: 0.0000027861
же: 0.0007439004
жж: 0.0000111446
жз: 0.0001615964
жи: 0.0002869728
жк: 0.0000417922
жл: 0.0002758283
жн: 0.0000640813
жо: 0.0019307977
жр: 0.0002535391
жс: 0.0000055723
жу: 0.0019391562
жъ: 0.0000055723
жю: 0.0000278614
жя: 0.0001978162
ж_: 0.0022595627
за: 0.0035996980
зб: 0.0000055723
зв: 0.0004346385
зд: 0.0000083584
зе: 0.0011200298

эз: 0.0000557229
зи: 0.0021620477
эй: 0.0000027861
зк: 0.0000055723
зм: 0.0000027861
зн: 0.0000195030
зо: 0.0015741714
зр: 0.0000390060
зс: 0.0000195030
зт: 0.0000306476
зу: 0.0003594126
зь: 0.0001838855
зю: 0.0000027861
зя: 0.0002758283
э_: 0.0041875741
иа: 0.0000780120
иб: 0.0005906625
ив: 0.0029783880
иг: 0.0006519577
ид: 0.0019335839
ие: 0.0001170180
иж: 0.0013039154
из: 0.0002702560
ии: 0.0003733433
ий: 0.0000027861
ик: 0.0033461589
ил: 0.0062270318
им: 0.0030034631
ин: 0.0073247724
ио: 0.0006937499
ип: 0.0010085842
ир: 0.0047559477
ис: 0.0013847136
ит: 0.0030424693
иу: 0.0000027861
иф: 0.0001978162
их: 0.0001643825
иц: 0.0001253765
ич: 0.0040343367
иш: 0.0022985688
ищ: 0.0007327559
иь: 0.0000473644
ия: 0.0016549695
и_: 0.0106430696
йа: 0.0007104667
йе: 0.0020338851
йи: 0.0011144576
йо: 0.0031427704
йу: 0.0001476656
йэ: 0.0000222892
йя: 0.0005015059
ка: 0.0066895317
кб: 0.0001588102
кв: 0.0002730421
кг: 0.0000891566
кд: 0.0002256777
ке: 0.0013568521
кж: 0.0001560241
кз: 0.0000975150
ки: 0.0033740203
кй: 0.0002730421
кк: 0.0000083584
кл: 0.0004457830
км: 0.0001086596
кн: 0.0003956324

ко: 0.0019670175
кп: 0.0001365210
кр: 0.0003204065
кс: 0.0037417912
кт: 0.0004931475
ку: 0.0008024095
кц: 0.0000640813
кч: 0.0004485692
кш: 0.0007689757
кь: 0.0013679967
кэ: 0.0001393072
кю: 0.0000250753
кя: 0.0027248487
к_: 0.0096567748
ла: 0.0069319261
лб: 0.0008051956
лв: 0.0005572288
лг: 0.0011423191
лд: 0.0005850903
ле: 0.0059400587
лж: 0.0000139307
лз: 0.0001671686
ли: 0.0043491707
лй: 0.0000334337
лк: 0.0005767318
лл: 0.0000919427
лм: 0.0002006024
лн: 0.0000055723
ло: 0.0052936734
лп: 0.0007884788
лр: 0.0000975150
лс: 0.0027304210
лт: 0.0001894578
лу: 0.0009751504
лф: 0.0000139307
лх: 0.0002869728
лц: 0.0000027861
лч: 0.0000111446
лш: 0.0003872740
лъ: 0.0000055723
лэ: 0.0000055723
лю: 0.0000027861
ля: 0.0016716864
л_: 0.0022874242
ма: 0.0035105413
мб: 0.0000250753
мв: 0.0001253765
мг: 0.0000083584
мд: 0.0001086596
ме: 0.0039730412
мж: 0.0000111446
мз: 0.0001699548
ми: 0.0027109180
мй: 0.0001114458
мк: 0.0000027861
мл: 0.0000083584
мм: 0.0000278614
мн: 0.0000027861
мо: 0.0049621225
мп: 0.0001532379
мс: 0.0006853914
мт: 0.0000334337
му: 0.0012788401
мх: 0.0000222892
мч: 0.0000139307

мш: 0.0000055723
мь: 0.0003259789
мэ: 0.0000111446
мю: 0.0000195030
мя: 0.0005405119
м_: 0.0049732667
на: 0.0036470625
нб: 0.0003064758
нв: 0.0011478913
нг: 0.0002535391
нд: 0.0017859183
не: 0.0065028598
нё: 0.0000055723
нж: 0.0009640058
нз: 0.0016661141
ни: 0.0033294421
нй: 0.0003649849
нк: 0.0005628011
нл: 0.0001866716
нм: 0.0013624243
нн: 0.0026635537
но: 0.0049147578
нп: 0.0001114458
нр: 0.0007243974
нс: 0.0007634034
нт: 0.0013707828
ну: 0.0001894578
нх: 0.0001894578
нч: 0.0007661896
нш: 0.0002591114
нщ: 0.0000167169
нь: 0.0011367467
ню: 0.0000919427
ня: 0.0007355420
н_: 0.0158225112
оа: 0.0000083584
об: 0.0020673189
ов: 0.0064276340
ог: 0.0082302690
од: 0.0031232673
ое: 0.0002256777
ож: 0.0001030873
оз: 0.0005795179
ои: 0.0001810994
ой: 0.0000055723
ок: 0.0108353142
ол: 0.0062158871
ом: 0.0026774844
он: 0.0095731905
оо: 0.0001755271
оп: 0.0097124977
ор: 0.0070545166
ос: 0.0025994724
от: 0.0132926926
оу: 0.0000055723
оф: 0.0000891566
ох: 0.0021982675
оц: 0.0001727409
оч: 0.0000835843
ош: 0.0003204065
ощ: 0.0000027861
обь: 0.0000222892
ою: 0.0000027861
оя: 0.0001922439
о_: 0.0090716844

па: 0.0008386293
пв: 0.0002507530
пд: 0.0001030873
пе: 0.0010587347
пз: 0.0000195030
пи: 0.0002368222
пй: 0.0000055723
пк: 0.0000055723
пл: 0.0000250753
пм: 0.0000362199
по: 0.0012481925
пп: 0.0000278614
пр: 0.0000975150
пс: 0.0013930720
пт: 0.0001170180
пу: 0.0009723642
пх: 0.0000027861
пш: 0.0000334337
пъ: 0.0000027861
пэ: 0.0000111446
пю: 0.0000055723
пя: 0.0003928463
п_: 0.0168840326
ра: 0.0019642315
рб: 0.0014543672
рв: 0.0006463854
рг: 0.0007550450
рд: 0.0015574545
ре: 0.0054301945
рё: 0.0000111446
рз: 0.0001281626
ри: 0.0005600149
рк: 0.0014710840
рм: 0.0000306476
рн: 0.0000473644
ро: 0.0060208570
рп: 0.0069096368
рр: 0.0000167169
рс: 0.0001699548
рт: 0.0024545928
ру: 0.0007188251
рф: 0.0001643825
рх: 0.0001114458
рч: 0.0000529367
рш: 0.0000027861
рщ: 0.0000027861
рю: 0.0000919427
ря: 0.0007132529
р_: 0.0037417912
са: 0.0030842614
сб: 0.0001755271
св: 0.0031622734
сг: 0.0000083584
сд: 0.0005516565
се: 0.0047169416
сё: 0.0000027861
сж: 0.0000167169
сз: 0.0000473644
си: 0.0022484181
сй: 0.0005154366
ск: 0.0000724397
сл: 0.0012983431
см: 0.0000975150
сн: 0.0003761294
со: 0.0059094112

сп: 0.0000083584
ср: 0.0003036897
сс: 0.0006993221
ст: 0.0011980420
су: 0.0012649094
сф: 0.0000139307
сх: 0.0000557229
сь: 0.0012342618
сэ: 0.0000083584
сю: 0.0001420933
ся: 0.0010559486
с_: 0.0148557192
та: 0.0047308723
тб: 0.0000111446
тв: 0.0002061746
тг: 0.0000055723
тд: 0.0001504518
те: 0.0052658119
тё: 0.0000055723
тз: 0.0000195030
ти: 0.0038588094
тй: 0.0003009035
тк: 0.0005739456
тл: 0.0000863705
тм: 0.0000835843
тн: 0.0003399096
то: 0.0063161883
тп: 0.0000473644
тр: 0.0007634034
тс: 0.0102307210
тт: 0.0001058735
ту: 0.0017274092
тф: 0.0000139307
тх: 0.0000306476
тч: 0.0036860683
тш: 0.0000724397
тъ: 0.0001671686
тэ: 0.0015825297
тю: 0.0004569276
тя: 0.0017301954
т_: 0.0081411125
уа: 0.0000947289
уб: 0.0015881021
ув: 0.0006157378
уг: 0.0008051956
уд: 0.0019530869
уе: 0.0000807982
уж: 0.0002006024
уз: 0.0002897590
уи: 0.0000083584
ук: 0.0024183730
ул: 0.0013234183
ум: 0.0020868217
ун: 0.0023737946
уо: 0.0000752259
уп: 0.0005405119
ур: 0.0028641559
ус: 0.0008024095
ут: 0.0014961594
уф: 0.0000334337
ух: 0.0001727409
уц: 0.0001838855
уч: 0.0006714607
уш: 0.0002674698
ущ: 0.0000835843

уя: 0.0000111446
у_: 0.0040956317
фа: 0.0001058735
фе: 0.0000139307
фи: 0.0001532379
фл: 0.0000139307
фн: 0.0000111446
фо: 0.0000863705
фр: 0.0000390060
фс: 0.0000055723
фт: 0.0000083584
фу: 0.0000167169
фэ: 0.0000027861
фю: 0.0000111446
фя: 0.0010336594
ф_: 0.0005042921
ха: 0.0010030118
хб: 0.0000501506
хв: 0.0000167169
хд: 0.0000640813
хе: 0.0007048944
хё: 0.0000027861
хи: 0.0017747737
хм: 0.0000027861
хо: 0.0004792167
хп: 0.0000027861
хр: 0.0001643825
хс: 0.0002535391
хт: 0.0000111446
ху: 0.0004875752
хх: 0.0000027861
хч: 0.0000027861
хь: 0.0000111446
хэ: 0.0000417922
хю: 0.0000390060
хя: 0.0002145331
х_: 0.0018054213
ца: 0.0000529367
цб: 0.0000111446
цв: 0.0000529367
цд: 0.0002841867
це: 0.0005293674
цз: 0.0000027861
ци: 0.0008302709
цй: 0.0000362199
цк: 0.0000083584
цм: 0.0000167169
цн: 0.0002591114
цо: 0.0000529367
цп: 0.0000557229
цр: 0.0000195030
цс: 0.0000167169
цт: 0.0000501506
цу: 0.0000055723
цш: 0.0000083584
цъ: 0.0001142319
цю: 0.0000055723
ця: 0.0001198042
ц_: 0.0002591114
ча: 0.0008525600
чб: 0.0000139307
чв: 0.0000529367
чг: 0.0000278614
чд: 0.0000390060
че: 0.0009723642

чж: 0.0000306476
чз: 0.0000445783
чи: 0.0026050445
чй: 0.0000473644
чк: 0.0000027861
чл: 0.0000752259
чм: 0.0000390060
чн: 0.0002006024
чо: 0.0018277104
чп: 0.0000557229
чр: 0.0000640813
чс: 0.0002674698
чт: 0.0001365210
чу: 0.0010030118
чх: 0.0000111446
чч: 0.0000027861
чш: 0.0000027861
чь: 0.0000529367
чю: 0.0001198042
чя: 0.0006575300
ч_: 0.0069179954
ша: 0.0008330570
шб: 0.0000195030
шв: 0.0012481925
шг: 0.0000027861
шд: 0.0000752259
ше: 0.0007271836
шз: 0.0000083584
ши: 0.0005237951
шй: 0.0001727409
шк: 0.0000083584
шм: 0.0000027861
шн: 0.0000111446
шо: 0.0010475902
шп: 0.0000167169
шр: 0.0004039909
шс: 0.0000696536
шт: 0.0000083584
шу: 0.0009277859
шх: 0.0000195030
шч: 0.0001643825
шь: 0.0004039909
шю: 0.0001532379
шя: 0.0000250753
ш_: 0.0006073794
ща: 0.0002228915
шб: 0.0001253765
ше: 0.0008330570
щи: 0.0002312499
шл: 0.0000055723
шм: 0.0000111446
шн: 0.0000445783
шо: 0.0001671686
шп: 0.0000139307
шр: 0.0000306476
шу: 0.0002535391
шх: 0.0000027861
шь: 0.0000055723
шю: 0.0002702560
шя: 0.0001476656
ш_: 0.0001448795
ъб: 0.0001003012
ъв: 0.0000139307
ъд: 0.0000696536
ъз: 0.0000390060

ЪС: 0.0000390060
ЪТ: 0.0000027861
Ъ_: 0.0000027861
ЬБ: 0.0000668675
ЬВ: 0.0002173192
ЬД: 0.0009612197
ЬЖ: 0.0000585090
ЬЗ: 0.0001894578
ЬЛ: 0.0039953305
ЬМ: 0.0000557229
ЬН: 0.0017218370
ЬП: 0.0000557229
ЬР: 0.0005015059
ЬС: 0.0025883277
ЬТ: 0.0061629503
ЬФ: 0.0000167169
ЬЧ: 0.0002089608
ЬШ: 0.0005767318
ЬЩ: 0.0000417922
ЭВ: 0.0000027861
ЭЕ: 0.0000027861
ЭК: 0.0000027861
ЭМ: 0.0000027861
ЭН: 0.0000027861
ЭО: 0.0000473644
ЭУ: 0.0000027861
ЭЬ: 0.0000027861
ЭЮ: 0.0000055723
Э_: 0.0017719875
Юа: 0.0007076805
Юб: 0.0000055723
ЮВ: 0.0000027861
ЮД: 0.0000306476
ЮЕ: 0.0002061746
ЮЗ: 0.0000083584
ЮИ: 0.0002396084
ЮЛ: 0.0009249998
ЮН: 0.0001671686
ЮО: 0.0007494727
ЮР: 0.0001783132
ЮС: 0.0001588102
ЮТ: 0.0000947289
ЮУ: 0.0010336594
ЮФ: 0.0000027861
ЮЬ: 0.0003036897
ЮЮ: 0.0000250753
ЮЯ: 0.0000947289
Ю_: 0.0000640813
Яа: 0.0016800448
Яб: 0.0005098644
Яв: 0.0002786144
Яд: 0.0003984186
Яе: 0.0001393072
Яз: 0.0006018071
Яи: 0.0012036142
Ял: 0.0013484936
Ям: 0.0004485692
Ян: 0.0011200298
Яо: 0.0004931475
Яп: 0.0002563252
Яр: 0.0009277859
Яс: 0.0039479658
Ят: 0.0005126505
Яу: 0.0000390060
Яф: 0.0000027861

яъ: 0.0001420933
 яь: 0.0006352408
 яя: 0.0043380260
 я_: 0.0013652105
 _а: 0.0140115181
 _б: 0.0002173192
 _в: 0.0068121222
 _г: 0.0007076805
 _д: 0.0010615209
 _е: 0.0186894536
 _ё: 0.0001003012
 _ж: 0.0006631023
 _з: 0.0012147587
 _и: 0.0183662605
 _й: 0.0065864441
 _к: 0.0054580560
 _л: 0.0065725134
 _м: 0.0078513538
 _н: 0.0033990957
 _о: 0.0213307180
 _п: 0.0000334337
 _р: 0.0007466866
 _с: 0.0025994724
 _т: 0.0055165649
 _у: 0.0066087334
 _ф: 0.0000139307
 _х: 0.0039730412
 _ц: 0.0005293674
 _ч: 0.0005711595
 _ш: 0.0001699548
 _щ: 0.0000083584
 _ъ: 0.0000055723
 _ь: 0.0105622718
 _э: 0.0000055723
 _ю: 0.0030285385
 _я: 0.0091970610
 Н -- 4.78406620025634765625

Надлишковість

1. Монограми:

- а. «Пробіл» є буквою: 0,1371
- б. «Пробіл» не є буквою: 0,1134

2. Біграми:

- а. Без перетину:
 - і. без пробіла : 0,18274
 - іі. з пробілом : 0,20752
- б. З перетином:
 - і. без пробіла : 0,18274
 - іі. з пробілом : 0,20764

Формула надлишковості джерела відриного тексту:

$$R = 1 - \frac{H_{\infty}}{H_0} \quad \text{і}$$

де $H_0 = \log_2 32$

Програма “CoolPinkProgram”

H₁₀

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
аракось_об

Использованные буквы:

Порядок n-грамм:
5 символов
15 символов
20 символов
25 символов
30 символов
35 символов
40 символов
45 символов
50 символов

Введенный символ:
Символ по счету:
Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
2.60350884162626 < H < 3.1925712480649

Двоичная таблица угаданных символов:
00000001000000000000000000000000
00010000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
0000000000000000000000001000000000
10000000000000000000000000000000

Поле ввода символов:
Продолжить Другой

Вероятности:
q[1] = 0.3877551
q[2] = 0.1020408
q[3] = 0.0204081
q[4] = 0.1020408
q[5] = 0.0204081
q[6] = 0.0204081
q[7] = 0.0816326
q[8] = 0.0204081
q[9] = 0.0204081
q[10] = 0
q[11] = 0
q[12] = 0.020408
q[13] = 0
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0.020408
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0.020408
q[22] = 0
q[23] = 0.020408
q[24] = 0.040816
q[25] = 0
q[26] = 0
q[27] = 0
q[28] = 0.061224
q[29] = 0
q[30] = 0.020408
q[31] = 0.020408
q[32] = 0

Строка состояния:

H₂₀

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
лает_вид_что_в_данном_конкрет

Использованные буквы:

Порядок n-грамм:
5 символов
10 символов
15 символов
20 символов
25 символов
35 символов
40 символов
45 символов
50 символов

Введенный символ:
Символ по счету:
Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
2.27262052397403 < H < 2.97436167396292

Двоичная таблица угаданных символов:
10000000000000000000000000000000
00000000010000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
00000000000000010000000000000000
10000000000000000000000000000000

Поле ввода символов:
Продолжить Другой

Вероятности:
q[1] = 0.3673469
q[2] = 0.2244897
q[3] = 0.0612244
q[4] = 0.0612244
q[5] = 0.0408163
q[6] = 0.0204081
q[7] = 0
q[8] = 0
q[9] = 0
q[10] = 0.061224
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0.020408
q[15] = 0
q[16] = 0.020408
q[17] = 0.020408
q[18] = 0.020408
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0.020408
q[23] = 0
q[24] = 0
q[25] = 0.020408
q[26] = 0
q[27] = 0.020408
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0.020408

Строка состояния:

Висновки

Завдяки цьому комп'ютерному практикуму ми навчилися визначати ентропію монограм, а також біграм. Дізналися як вирахувати надлишковості монограм та біграм. Програмно обраховувати частоту букв відкритого тексту, що практично показало нам дійсний факт «частотного аналізу». Також слід згадати про використання різних моделей джерела відкритого тексту для аналізу/розрахунку ентропій.