Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Фізико-технічний інститут

КРИПТОГРАФІЯ

КОМП’ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

Виконали:

Студенти групи ФБ-83

Байрак М.

Бєляєв М.

Перевірив:

**МЕТА ЗАВДАННЯ:** 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.

**ЗМІСТ РОБОТИ**

1) Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку H1 та H2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення H1 та H2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H1 та H2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.

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

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

1. Таблиця частот для букв(у алфавітному порядку та у порядку спадання частоти)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| а | 8,24076E-02 | о | 1,07214E-01 |
| б | 1,47612E-02 | а | 8,24076E-02 |
| в | 4,32924E-02 | е | 7,96037E-02 |
| г | 1,96384E-02 | и | 7,42566E-02 |
| д | 2,93835E-02 | н | 6,25390E-02 |
| е | 7,96037E-02 | т | 5,64215E-02 |
| ж | 8,87572E-03 | с | 5,50119E-02 |
| з | 1,70590E-02 | р | 5,12551E-02 |
| и | 7,42566E-02 | л | 5,12189E-02 |
| й | 1,10747E-02 | в | 4,32924E-02 |
| к | 3,71369E-02 | к | 3,71369E-02 |
| л | 5,12189E-02 | м | 3,20161E-02 |
| м | 3,20161E-02 | п | 3,14664E-02 |
| н | 6,25390E-02 | у | 2,97848E-02 |
| о | 1,07214E-01 | д | 2,93835E-02 |
| п | 3,14664E-02 | я | 2,00988E-02 |
| р | 5,12551E-02 | г | 1,96384E-02 |
| с | 5,50119E-02 | ы | 1,77609E-02 |
| т | 5,64215E-02 | ь | 1,75745E-02 |
| у | 2,97848E-02 | з | 1,70590E-02 |
| ф | 1,91743E-03 | ч | 1,55277E-02 |
| х | 8,89854E-03 | б | 1,47612E-02 |
| ц | 3,21283E-03 | й | 1,10747E-02 |
| ч | 1,55277E-02 | х | 8,89854E-03 |
| ш | 8,86621E-03 | ж | 8,87572E-03 |
| щ | 3,45442E-03 | ш | 8,86621E-03 |
| ъ | 2,26363E-04 | ю | 5,43462E-03 |
| ы | 1,77609E-02 | щ | 3,45442E-03 |
| ь | 1,75745E-02 | ц | 3,21283E-03 |
| э | 2,60983E-03 | э | 2,60983E-03 |
| ю | 5,43462E-03 | ф | 1,91743E-03 |
| я | 2,00988E-02 | ъ | 2,26363E-04 |

2)Таблиці отриманих частот для біграм у тексті без видалених пробілів

А) Біграм, що перетинаються

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | а | б | в | г | д | е | ж | з | И | й | к | л | м | н | о | п | р | с | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |
| а | 0,0000094 | 0,0011662 | 0,0039389 | 0,0017798 | 0,0033183 | 0,0013044 | 0,0014121 | 0,0041426 | 0,0002553 | 0,0008149 | 0,0065687 | 0,0122078 | 0,0054166 | 0,0051168 | 0,0000984 | 0,0016182 | 0,0061566 | 0,0055688 | 0,0060536 | 0,0002178 | 0,0001405 | 0,0015058 | 0,0002927 | 0,0016018 | 0,0010187 | 0,0004075 | 0 | 0 | 0 | 0,0000117 | 0,0011826 | 0,0033933 |
| б | 0,0014519 | 0,0000422 | 0,0000328 | 0,0000164 | 0,0000281 | 0,0025971 | 0,0000211 | 0,0000094 | 0,0013395 | 0 | 0,0002014 | 0,0013934 | 0,0000468 | 0,0008782 | 0,0026111 | 0,0000023 | 0,0017423 | 0,0001967 | 0,0000023 | 0,0012224 | 0 | 0,0000445 | 0,0000023 | 0,000007 | 0,0000117 | 0,0003185 | 0,0001592 | 0,0027516 | 0,0000398 | 0,0000117 | 0,0000094 | 0,0005691 |
| в | 0,0079785 | 0,0000304 | 0,0001007 | 0,0000328 | 0,0004028 | 0,0077256 | 0,0000141 | 0,0009648 | 0,0041848 | 0 | 0,0004567 | 0,0007986 | 0,000171 | 0,0014027 | 0,0082642 | 0,0003677 | 0,0010936 | 0,0034401 | 0,0003044 | 0,0009765 | 0 | 0,0000375 | 0,0000632 | 0,0000866 | 0,0011053 | 0,000007 | 0,000007 | 0,0035127 | 0,0001358 | 0,0000023 | 0 | 0,0003138 |
| г | 0,0040209 | 0 | 0,0002131 | 0,0002131 | 0,0010444 | 0,0004145 | 0,0000023 | 0,0000047 | 0,0012037 | 0 | 0,0001897 | 0,0026978 | 0,0000094 | 0,0004965 | 0,0101564 | 0 | 0,0015807 | 0,0000539 | 0,0000749 | 0,0007424 | 0 | 0 | 0 | 0,0000562 | 0,0000117 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000089 | 0,0000047 | 0 |
| д | 0,0058873 | 0,0000258 | 0,0010866 | 0,0000468 | 0,0001218 | 0,0064798 | 0,0004168 | 0,0000328 | 0,0035806 | 0 | 0,0004356 | 0,0010796 | 0,0000913 | 0,0021451 | 0,0059271 | 0,0001218 | 0,0018641 | 0,0004215 | 0,0001054 | 0,0018711 | 0,0000047 | 0,0000609 | 0,0002459 | 0,0000609 | 0,0001194 | 0 | 0,0000258 | 0,0008618 | 0,0005269 | 0,0000117 | 0,0000422 | 0,000836 |
| е | 0,000103 | 0,0018969 | 0,0041145 | 0,0044705 | 0,0037797 | 0,0007986 | 0,0008875 | 0,0016229 | 0,0001311 | 0,0030162 | 0,0027188 | 0,0081354 | 0,0053463 | 0,0096599 | 0,0002646 | 0,0012599 | 0,01125 | 0,0056695 | 0,0067748 | 0,0001663 | 0,0000609 | 0,0007541 | 0,0004965 | 0,0015667 | 0,0012458 | 0,0008454 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001569 | 0,0002482 |
| ж | 0,0015292 | 0,0000328 | 0,0000023 | 0,0000094 | 0,0008548 | 0,0039553 | 0,0000117 | 0 | 0,0022996 | 0 | 0,0002272 | 0,0000258 | 0,0000304 | 0,0009578 | 0,0001639 | 0 | 0,0000187 | 0,0000187 | 0 | 0,0002389 | 0 | 0 | 0,0000023 | 0,0000679 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000679 | 0 | 0 | 0 |
| з | 0,0073954 | 0,0001827 | 0,0014402 | 0,0005831 | 0,0011896 | 0,0010234 | 0,0000984 | 0,0000656 | 0,0006698 | 0 | 0,0002482 | 0,0005082 | 0,0004684 | 0,0019695 | 0,0009578 | 0 | 0,0006159 | 0,0000047 | 0,0000351 | 0,0005573 | 0 | 0 | 0,0000047 | 0,0000164 | 0,000007 | 0 | 0,0000234 | 0,0006182 | 0,0001803 | 0,0000023 | 0,0000023 | 0,000377 |
| и | 0,0001897 | 0,0004707 | 0,0040209 | 0,0008056 | 0,0021943 | 0,003042 | 0,0004684 | 0,0030373 | 0,0007634 | 0,0018219 | 0,003878 | 0,007831 | 0,0039764 | 0,0052035 | 0,0003606 | 0,0004637 | 0,0018945 | 0,0048827 | 0,004967 | 0,0000703 | 0,0002459 | 0,0026298 | 0,0009344 | 0,0015643 | 0,0008969 | 0,0002763 | 0 | 0 | 0 | 0,0000047 | 0,000452 | 0,0016955 |
| й | 0 | 0,0000023 | 0,0000047 | 0,0000023 | 0,0002389 | 0,000007 | 0 | 0,0000234 | 0 | 0 | 0,0002435 | 0,0001827 | 0,0002365 | 0,0005316 | 0,0000187 | 0,000192 | 0,0000094 | 0,000459 | 0,0002927 | 0 | 0,0000187 | 0 | 0,0000375 | 0,0002108 | 0,0001265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000023 |
| к | 0,0102032 | 0,0000047 | 0,0003232 | 0,0000843 | 0,000007 | 0,000932 | 0,0000492 | 0,0000656 | 0,0053768 | 0 | 0,0000609 | 0,00111 | 0,0000047 | 0,0008735 | 0,0111517 | 0 | 0,0029835 | 0,0003021 | 0,0009836 | 0,0034893 | 0 | 0,0000094 | 0,0000703 | 0,0000023 | 0,0000281 | 0 | 0 | 0,0000023 | 0 | 0,0000023 | 0,0000047 | 0 |
| л | 0,0080183 | 0,0000492 | 0,0001077 | 0,0002646 | 0,0003068 | 0,0060934 | 0,0002389 | 0,0000726 | 0,0115732 | 0 | 0,0006323 | 0,0007096 | 0,0000539 | 0,0005152 | 0,0074141 | 0,0000562 | 0 | 0,0029764 | 0,000171 | 0,0019484 | 0,0000749 | 0,000007 | 0 | 0,0002365 | 0,0003255 | 0,0000211 | 0 | 0,0013489 | 0,0059388 | 0,0000515 | 0,0012599 | 0,002576 |
| м | 0,0054002 | 0,000274 | 0 | 0,0000094 | 0,0000023 | 0,0049365 | 0,0000023 | 0,0000023 | 0,0055056 | 0 | 0,0002248 | 0,0003325 | 0,0001101 | 0,0015362 | 0,0048522 | 0,0001428 | 0,0001147 | 0,0001663 | 0,000007 | 0,0027446 | 0,0000351 | 0 | 0,0000141 | 0,0000656 | 0,0000023 | 0,000007 | 0 | 0,0010983 | 0,0001616 | 0,0000258 | 0 | 0,0006557 |
| н | 0,0136785 | 0,0000304 | 0,0000375 | 0,0002951 | 0,000555 | 0,0116364 | 0,0000141 | 0,0000398 | 0,0098801 | 0 | 0,0008501 | 0,0000023 | 0,0000023 | 0,0044939 | 0,0138775 | 0 | 0,000089 | 0,0006487 | 0,001281 | 0,005084 | 0,0000422 | 0,0000187 | 0,0003677 | 0,0002154 | 0,0000117 | 0,0000632 | 0 | 0,0057304 | 0,0019133 | 0,0000258 | 0,0002225 | 0,0018781 |
| о | 0,0000164 | 0,0052597 | 0,0087677 | 0,0059294 | 0,0062432 | 0,0023254 | 0,002665 | 0,0020678 | 0,0010772 | 0,0049248 | 0,0041426 | 0,0080394 | 0,0079364 | 0,0076507 | 0,0004285 | 0,0021826 | 0,0079012 | 0,008749 | 0,0091471 | 0,0001639 | 0,0004028 | 0,0009016 | 0,000185 | 0,0033136 | 0,0015737 | 0,0004145 | 0 | 0 | 0 | 0,0000726 | 0,0001452 | 0,0009156 |
| п | 0,0034401 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0039787 | 0 | 0,0000023 | 0,0014051 | 0 | 0,0002225 | 0,0013512 | 0 | 0,000274 | 0,0150461 | 0,0001592 | 0,0098496 | 0,0001663 | 0,0001452 | 0,0013091 | 0,0000023 | 0 | 0 | 0,0000609 | 0,0000141 | 0 | 0 | 0,0005761 | 0,0000422 | 0,0000304 | 0,0000094 | 0,0003161 |
| р | 0,0108894 | 0,0000913 | 0,0008688 | 0,0003044 | 0,0006744 | 0,0096342 | 0,0003115 | 0,0000937 | 0,0090956 | 0 | 0,0006768 | 0,0003794 | 0,0004379 | 0,0015409 | 0,0118472 | 0,0001265 | 0,0024378 | 0,0006744 | 0,0013208 | 0,0047937 | 0,0000422 | 0,0002529 | 0,0001101 | 0,0001311 | 0,0003466 | 0,0000398 | 0 | 0,0020491 | 0,0005222 | 0,0000187 | 0,0001686 | 0,0015432 |
| с | 0,0026579 | 0,0001382 | 0,0017142 | 0,000082 | 0,0001967 | 0,0052386 | 0,0000258 | 0,0000351 | 0,0025151 | 0 | 0,0041942 | 0,0033816 | 0,001651 | 0,0018617 | 0,0045899 | 0,002672 | 0,0003466 | 0,001295 | 0,0148236 | 0,0009601 | 0,0001218 | 0,0002763 | 0,0000515 | 0,0003489 | 0,000096 | 0,0000047 | 0,0000585 | 0,0007634 | 0,0043604 | 0,0001405 | 0,0001967 | 0,0060629 |
| т | 0,0082455 | 0,0000539 | 0,0024659 | 0,0000211 | 0,0001358 | 0,0073205 | 0,0000141 | 0,0000141 | 0,0051473 | 0 | 0,0011006 | 0,0005292 | 0,0000796 | 0,00185 | 0,0161654 | 0,0001288 | 0,0043909 | 0,0018617 | 0,0003489 | 0,0022973 | 0,0000141 | 0,0000094 | 0,0001546 | 0,0001592 | 0,0000164 | 0,0000328 | 0,0000047 | 0,0021264 | 0,0066694 | 0 | 0,000089 | 0,0007728 |
| у | 0,000089 | 0,0008618 | 0,0011686 | 0,0014496 | 0,0022903 | 0,000178 | 0,0013161 | 0,0004192 | 0,000178 | 0,0001475 | 0,0009859 | 0,0031427 | 0,0013746 | 0,0007845 | 0,0000117 | 0,000918 | 0,0011662 | 0,0032621 | 0,0021076 | 0,000007 | 0,0000703 | 0,0006276 | 0,0000187 | 0,001562 | 0,0010936 | 0,0004028 | 0 | 0 | 0 | 0,0000187 | 0,0018008 | 0,0001475 |
| ф | 0,0002857 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0004754 | 0 | 0 | 0,0005972 | 0 | 0 | 0,0001124 | 0 | 0 | 0,0003583 | 0 | 0,0001452 | 0,0000141 | 0,0000375 | 0,0000703 | 0,0001218 | 0 | 0 | 0,0000023 | 0 | 0 | 0 | 0,0000726 | 0 | 0 | 0,0000047 | 0,0000047 |
| х | 0,0006721 | 0 | 0,0003372 | 0,0000023 | 0 | 0,0000866 | 0 | 0 | 0,000452 | 0 | 0,0000047 | 0,0001967 | 0,000171 | 0,0004848 | 0,0026017 | 0,0000047 | 0,000267 | 0,0000468 | 0,0000843 | 0,0001639 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000281 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000281 | 0 | 0 |
| ц | 0,0009508 | 0 | 0,0000984 | 0 | 0 | 0,0010093 | 0 | 0 | 0,000651 | 0 | 0,0000281 | 0 | 0 | 0 | 0,0003068 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001522 | 0 | 0 | 0,0000023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0003489 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ч | 0,0029835 | 0 | 0,0000047 | 0 | 0 | 0,0049974 | 0,0000023 | 0 | 0,0030116 | 0 | 0,0012318 | 0,0000492 | 0,0000117 | 0,001658 | 0,0001663 | 0,0000047 | 0,0000141 | 0,0000023 | 0,0033347 | 0,0008922 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001077 | 0 | 0 | 0 | 0,0005105 | 0 | 0 | 0 |
| ш | 0,0012786 | 0 | 0,0000351 | 0 | 0 | 0,0030443 | 0 | 0 | 0,0023793 | 0 | 0,0012154 | 0,0008665 | 0,0000585 | 0,000637 | 0,0003208 | 0,0000234 | 0,0000023 | 0 | 0,0001007 | 0,0003466 | 0 | 0 | 0,0000117 | 0,0000023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0004965 | 0 | 0 | 0 |
| щ | 0,0006229 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0014121 | 0 | 0 | 0,0013231 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000703 | 0,000007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0002342 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000703 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001405 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001382 |
| ы | 0 | 0,0003349 | 0,0013137 | 0,0002131 | 0,0001756 | 0,0022692 | 0,0001499 | 0,0001405 | 0,000007 | 0,0026814 | 0,0004051 | 0,001932 | 0,0017072 | 0,0005011 | 0 | 0,0002763 | 0,0004824 | 0,0007166 | 0,0006955 | 0,0000117 | 0 | 0,0015386 | 0,0000281 | 0,00037 | 0,000637 | 0,000007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000328 |
| ь | 0 | 0,0001592 | 0,0002248 | 0,0000187 | 0,0000609 | 0,0006182 | 0 | 0,0001873 | 0,0002014 | 0 | 0,0013746 | 0 | 0,0003442 | 0,0022013 | 0,0000375 | 0,0000164 | 0 | 0,0012294 | 0,0001873 | 0 | 0,0000866 | 0 | 0,0002178 | 0,0005737 | 0,0005175 | 0,0000094 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0006299 | 0,0005784 |
| э | 0 | 0,0000023 | 0,0001499 | 0,0000047 | 0,0000164 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001335 | 0,0002108 | 0,0001054 | 0,0000585 | 0,0000468 | 0 | 0,0000375 | 0,0002061 | 0,0000117 | 0,0021427 | 0 | 0,000007 | 0,0000234 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000023 |
| ю | 0,0000141 | 0,0004051 | 0 | 0,0000164 | 0,0004496 | 0 | 0,0000398 | 0,0000141 | 0,0000023 | 0,000007 | 0,0000562 | 0,0000351 | 0,0000422 | 0,0001686 | 0 | 0,000007 | 0,0000843 | 0,0001546 | 0,0007587 | 0 | 0,0000047 | 0,0000445 | 0,0000234 | 0,000185 | 0,0000398 | 0,0006885 | 0 | 0 | 0 | 0,0000023 | 0,0000422 | 0 |
| я | 0 | 0,0000913 | 0,0005129 | 0,0001873 | 0,001117 | 0,0001803 | 0,0001873 | 0,0002623 | 0,0000585 | 0,0000726 | 0,0001663 | 0,0012412 | 0,0008243 | 0,0010304 | 0 | 0,0001054 | 0,0001171 | 0,0008313 | 0,0018243 | 0,000007 | 0 | 0,0002225 | 0,0000866 | 0,0001944 | 0,0000211 | 0,0004941 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001405 | 0,0001873 |

Б) Біграм, що не перетинаються

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |
| а | 0,0000093 | 0,0011767 | 0,0037075 | 0,0018071 | 0,0034133 | 0,0012467 | 0,0013821 | 0,0041511 | 0,0002568 | 0,0008171 | 0,0062477 | 0,0121264 | 0,0051644 | 0,0050196 | 0,0001167 | 0,001625 | 0,0060842 | 0,0055659 | 0,0059908 | 0,0002055 | 0,0001261 | 0,0015783 | 0,0003175 | 0,001639 | 0,0010319 | 0,0003876 | 0 | 0 | 0 | 0,0000093 | 0,0011533 | 0,0033853 |
| б | 0,0013868 | 0,0000467 | 0,000028 | 0,000014 | 0,0000327 | 0,0026616 | 0,0000187 | 0,0000047 | 0,0013541 | 0 | 0,0002101 | 0,0014755 | 0,0000467 | 0,0008685 | 0,0025682 | 0 | 0,001681 | 0,0001961 | 0 | 0,001088 | 0 | 0,0000514 | 0 | 0,0000047 | 0,0000047 | 0,0002942 | 0,0001354 | 0,002881 | 0,0000374 | 0,0000187 | 0,0000047 | 0,0005743 |
| в | 0,0081575 | 0,0000233 | 0,0001307 | 0,0000187 | 0,0003876 | 0,0080547 | 0,000014 | 0,0011113 | 0,0043145 | 0 | 0,0004483 | 0,0008405 | 0,0001821 | 0,0014802 | 0,0082602 | 0,0003736 | 0,0011113 | 0,0034367 | 0,0003222 | 0,0009572 | 0 | 0,000042 | 0,0000747 | 0,0000887 | 0,0010786 | 0,0000093 | 0 | 0,0034554 | 0,0001307 | 0,0000047 | 0 | 0,0002848 |
| г | 0,0041137 | 0 | 0,0002288 | 0,0002148 | 0,001074 | 0,0004109 | 0,0000047 | 0,0000047 | 0,0012607 | 0 | 0,0002101 | 0,0027643 | 0,0000093 | 0,0004483 | 0,0101279 | 0 | 0,0015176 | 0,000042 | 0,0000934 | 0,0007518 | 0 | 0 | 0 | 0,000056 | 0,000014 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000981 | 0,0000093 | 0 |
| д | 0,0060749 | 0,000028 | 0,001158 | 0,000042 | 0,0001167 | 0,0066352 | 0,0003969 | 0,0000327 | 0,0035487 | 0 | 0,0003595 | 0,0010086 | 0,000084 | 0,0021386 | 0,006173 | 0,0001167 | 0,0018164 | 0,0004483 | 0,0001167 | 0,0018397 | 0,0000093 | 0,00007 | 0,0002568 | 0,0000747 | 0,0001307 | 0 | 0,0000327 | 0,0009012 | 0,000509 | 0,0000093 | 0,0000607 | 0,0008078 |
| е | 0,000084 | 0,0019285 | 0,0038569 | 0,0043892 | 0,0038056 | 0,0008125 | 0,0009572 | 0,0015502 | 0,0001214 | 0,0029744 | 0,0025402 | 0,0080267 | 0,0052904 | 0,0097077 | 0,0002662 | 0,0013214 | 0,0105248 | 0,0057294 | 0,0064204 | 0,0001728 | 0,0000654 | 0,0007938 | 0,0004809 | 0,0014522 | 0,0012747 | 0,0008498 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001494 | 0,0002101 |
| ж | 0,0015082 | 0,000028 | 0 | 0,0000093 | 0,0008265 | 0,0040857 | 0,0000047 | 0 | 0,0022973 | 0 | 0,0001961 | 0,0000327 | 0,000042 | 0,0009152 | 0,0001307 | 0 | 0,0000233 | 0,0000047 | 0 | 0,0002195 | 0 | 0 | 0 | 0,00007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000056 | 0 | 0 | 0 |
| з | 0,0075738 | 0,0002241 | 0,0014242 | 0,0005417 | 0,0012047 | 0,0010413 | 0,0001167 | 0,0000467 | 0,0006631 | 0 | 0,0002241 | 0,0004576 | 0,0004856 | 0,0020499 | 0,0009806 | 0 | 0,0005883 | 0 | 0,0000514 | 0,0005557 | 0 | 0 | 0,0000093 | 0,000014 | 0,0000093 | 0 | 0,000014 | 0,000621 | 0,0001821 | 0,0000047 | 0 | 0,0003689 |
| и | 0,0001774 | 0,0004996 | 0,004053 | 0,0008031 | 0,0020826 | 0,0028997 | 0,0005136 | 0,0030818 | 0,0008545 | 0,0018024 | 0,0038429 | 0,0077606 | 0,0038896 | 0,0053745 | 0,0003689 | 0,0004436 | 0,0019004 | 0,0047394 | 0,0050056 | 0,0000607 | 0,0001868 | 0,0025402 | 0,0009619 | 0,0015222 | 0,0009386 | 0,0002568 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000523 | 0,0016623 |
| й | 0 | 0 | 0,0000093 | 0,0000047 | 0,0002195 | 0,0000047 | 0 | 0,000014 | 0 | 0 | 0,0002428 | 0,0002101 | 0,0002615 | 0,0005417 | 0,0000233 | 0,0001774 | 0,0000093 | 0,0003922 | 0,0002942 | 0 | 0 | 0 | 0,000056 | 0,0002335 | 0,0001214 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| к | 0,0106603 | 0 | 0,0003175 | 0,000084 | 0,000014 | 0,0008825 | 0,000028 | 0,0000607 | 0,0053044 | 0 | 0,0000514 | 0,0011627 | 0 | 0,0008919 | 0,0113 | 0 | 0,0030351 | 0,0003129 | 0,0011347 | 0,0035301 | 0 | 0,0000047 | 0,0000887 | 0 | 0,000014 | 0 | 0 | 0,0000047 | 0 | 0,0000047 | 0,0000093 | 0 |
| л | 0,0077746 | 0,000056 | 0,0000887 | 0,0002568 | 0,0003502 | 0,0060516 | 0,0002521 | 0,0000794 | 0,0115661 | 0 | 0,0006257 | 0,0007471 | 0,0000607 | 0,0005557 | 0,0073123 | 0,0000467 | 0 | 0,0029417 | 0,0001634 | 0,0019518 | 0,0000794 | 0,0000047 | 0 | 0,0002662 | 0,0003595 | 0,0000187 | 0 | 0,0013355 | 0,0058508 | 0,0000514 | 0,0012794 | 0,0025448 |
| м | 0,0053651 | 0,0002802 | 0 | 0,0000047 | 0,0000047 | 0,005043 | 0,0000047 | 0 | 0,0053838 | 0 | 0,0002008 | 0,0003315 | 0,0001448 | 0,0015689 | 0,0050149 | 0,0001494 | 0,0001307 | 0,0001681 | 0,0000093 | 0,0027549 | 0,0000327 | 0 | 0,0000187 | 0,000056 | 0 | 0 | 0 | 0,0011347 | 0,0001634 | 0,0000327 | 0 | 0,0006864 |
| н | 0,0138168 | 0,0000327 | 0,0000467 | 0,0002755 | 0,000551 | 0,0117389 | 0,000028 | 0,0000374 | 0,0100719 | 0 | 0,0008358 | 0,0000047 | 0,0000047 | 0,0043892 | 0,0135413 | 0 | 0,0001121 | 0,0007097 | 0,0012234 | 0,0051784 | 0,000028 | 0,0000233 | 0,0003829 | 0,0002101 | 0,0000093 | 0,000084 | 0 | 0,0058835 | 0,0019378 | 0,0000093 | 0,0002008 | 0,0018818 |
| о | 0,0000093 | 0,0053932 | 0,0086197 | 0,0060982 | 0,006243 | 0,0023674 | 0,0027223 | 0,0020125 | 0,0011907 | 0,0049682 | 0,0040624 | 0,0078072 | 0,0076905 | 0,0074757 | 0,0004202 | 0,0022226 | 0,0076952 | 0,0087131 | 0,00911 | 0,0002008 | 0,0004296 | 0,0008498 | 0,0001961 | 0,0031985 | 0,0014895 | 0,0003922 | 0 | 0 | 0 | 0,000056 | 0,0001401 | 0,0009199 |
| п | 0,0035628 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0041371 | 0 | 0,0000047 | 0,0015176 | 0 | 0,0002381 | 0,0013962 | 0 | 0,0002475 | 0,0155491 | 0,0001541 | 0,010212 | 0,0001541 | 0,0001448 | 0,0011954 | 0,0000047 | 0 | 0 | 0,000042 | 0,0000187 | 0 | 0 | 0,0004996 | 0,0000374 | 0,0000374 | 0,0000093 | 0,0003315 |
| р | 0,010875 | 0,0000934 | 0,0009339 | 0,0003315 | 0,0006631 | 0,0098058 | 0,0002848 | 0,0001027 | 0,0087318 | 0 | 0,0007051 | 0,0003876 | 0,0004856 | 0,0016716 | 0,0116875 | 0,0001307 | 0,0026009 | 0,0006957 | 0,0013401 | 0,0049636 | 0,0000233 | 0,0002008 | 0,0000887 | 0,0001354 | 0,0003362 | 0,0000327 | 0 | 0,0020405 | 0,0005603 | 0,0000093 | 0,0002055 | 0,0015689 |
| с | 0,002783 | 0,0001121 | 0,0017277 | 0,00007 | 0,0002241 | 0,0054725 | 0,0000233 | 0,0000467 | 0,0025448 | 0 | 0,0041464 | 0,0036001 | 0,0015829 | 0,0019238 | 0,0044826 | 0,0026382 | 0,0003175 | 0,0013401 | 0,0146199 | 0,0010273 | 0,0001448 | 0,0003269 | 0,0000607 | 0,0003362 | 0,0001214 | 0,0000047 | 0,0000794 | 0,0008171 | 0,0043706 | 0,0002101 | 0,0001588 | 0,0059722 |
| т | 0,0084563 | 0,000042 | 0,0024514 | 0,0000187 | 0,0001307 | 0,0074524 | 0 | 0,0000093 | 0,005141 | 0 | 0,0011207 | 0,0004763 | 0,0000794 | 0,0018304 | 0,0161982 | 0,0001307 | 0,0042912 | 0,0019285 | 0,0003315 | 0,0023067 | 0,0000093 | 0,0000093 | 0,0001588 | 0,0001681 | 0,0000187 | 0,000028 | 0,0000093 | 0,0021573 | 0,0067099 | 0 | 0,0000934 | 0,0007938 |
| у | 0,000084 | 0,0008592 | 0,0011393 | 0,0015222 | 0,0021713 | 0,0001961 | 0,0013728 | 0,0003642 | 0,0002055 | 0,0001914 | 0,0009619 | 0,0030911 | 0,0013308 | 0,0007051 | 0,0000093 | 0,0009339 | 0,0012281 | 0,0030771 | 0,0021246 | 0,0000047 | 0,00007 | 0,0006724 | 0,0000093 | 0,001639 | 0,0010086 | 0,0004576 | 0 | 0 | 0 | 0,0000233 | 0,0017931 | 0,0001261 |
| ф | 0,0002615 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0004576 | 0 | 0 | 0,0005557 | 0 | 0 | 0,0001214 | 0 | 0 | 0,0003876 | 0 | 0,0001774 | 0,000014 | 0,0000607 | 0,0000887 | 0,0001401 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000084 | 0 | 0 | 0 | 0,0000093 |
| х | 0,000649 | 0 | 0,0002662 | 0 | 0 | 0,0000794 | 0 | 0 | 0,0004483 | 0 | 0,0000093 | 0,0002008 | 0,0001961 | 0,000509 | 0,0025168 | 0,0000047 | 0,0002802 | 0,0000374 | 0,0000607 | 0,0001448 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000374 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000014 | 0 | 0 |
| ц | 0,0009059 | 0 | 0,000084 | 0 | 0 | 0,0010786 | 0 | 0 | 0,0006164 | 0 | 0,000028 | 0 | 0 | 0 | 0,0003082 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0003689 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ч | 0,0028904 | 0 | 0,0000047 | 0 | 0 | 0,005043 | 0 | 0 | 0,0029791 | 0 | 0,0011954 | 0,000042 | 0,000014 | 0,0017137 | 0,0001821 | 0,0000047 | 0,0000187 | 0,0000047 | 0,0031612 | 0,0009105 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001261 | 0 | 0 | 0 | 0,0004903 | 0 | 0 | 0 |
| ш | 0,0011907 | 0 | 0,0000327 | 0 | 0 | 0,0029838 | 0 | 0 | 0,0023534 | 0 | 0,0012654 | 0,0008825 | 0,0000607 | 0,000649 | 0,0003455 | 0,000028 | 0 | 0 | 0,0000981 | 0,0003502 | 0 | 0 | 0,0000047 | 0,0000047 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0004389 | 0 | 0 | 0 |
| щ | 0,0006397 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0013775 | 0 | 0 | 0,0013261 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000084 | 0,0000093 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0002288 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000607 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001354 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001494 |
| ы | 0 | 0,0003315 | 0,0012094 | 0,0001868 | 0,0001868 | 0,0022086 | 0,0001541 | 0,0001401 | 0,0000093 | 0,0026569 | 0,0004016 | 0,0017977 | 0,0016296 | 0,0004716 | 0 | 0,0002615 | 0,000523 | 0,0007611 | 0,0006911 | 0,0000233 | 0 | 0,0014942 | 0,0000327 | 0,0003969 | 0,0006584 | 0,0000093 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0000233 |
| ь | 0 | 0,0001868 | 0,0002335 | 0,0000187 | 0,0000607 | 0,0006117 | 0 | 0,0001588 | 0,0002055 | 0 | 0,0014102 | 0 | 0,0003175 | 0,002218 | 0,000042 | 0,0000187 | 0 | 0,0012421 | 0,0001774 | 0 | 0,00007 | 0 | 0,0002101 | 0,000635 | 0,0005276 | 0,0000047 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0006117 | 0,0005883 |
| э | 0 | 0 | 0,0001494 | 0,0000093 | 0,0000187 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001401 | 0,0002335 | 0,0000981 | 0,0000607 | 0,000042 | 0 | 0,0000467 | 0,0001541 | 0,0000093 | 0,0024234 | 0 | 0 | 0,0000327 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ю | 0,0000093 | 0,0004062 | 0 | 0,000014 | 0,0004389 | 0 | 0,0000374 | 0,0000047 | 0,0000047 | 0,0000093 | 0,0000467 | 0,0000374 | 0,0000467 | 0,0001728 | 0 | 0,0000047 | 0,0000794 | 0,0001494 | 0,0007705 | 0 | 0,0000047 | 0,000056 | 0,000028 | 0,0002008 | 0,0000467 | 0,0007097 | 0 | 0 | 0 | 0,0000047 | 0,000056 | 0 |
| я | 0 | 0,0000981 | 0,0004809 | 0,0001728 | 0,001186 | 0,0001914 | 0,0001914 | 0,0002568 | 0,00007 | 0,0000654 | 0,0001728 | 0,0012514 | 0,0007611 | 0,001074 | 0 | 0,0000981 | 0,0001261 | 0,0007798 | 0,0018024 | 0,0000047 | 0 | 0,0002055 | 0,000084 | 0,0001914 | 0,0000233 | 0,000537 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001354 | 0,0001914 |

3)Таблиця частот біграм у тексті з вилученими пробілами

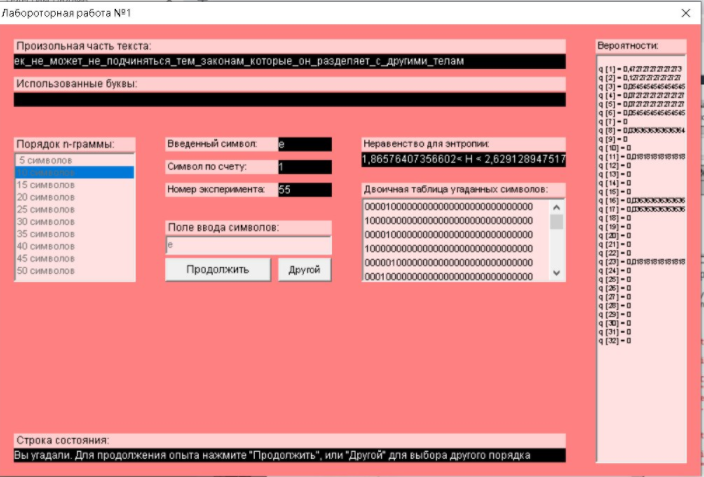
А) Біграм, що перетинаються

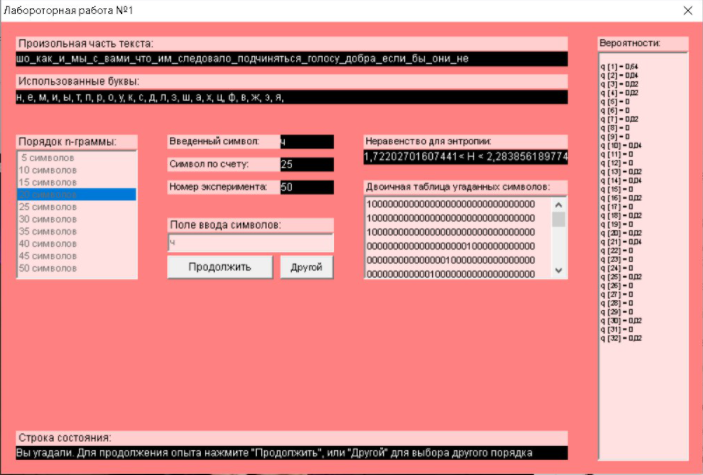
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |
| а | 0.0000559 | 0.0014690 | 0.0046246 | 0.0020678 | 0.0034530 | 0.0015010 | 0.0013273 | 0.0039719 | 0.0013572 | 0.0006966 | 0.0064309 | 0.0108320 | 0.0053372 | 0.0058461 | 0.0009600 | 0.0032234 | 0.0056904 | 0.0064229 | 0.0058761 | 0.0006008 | 0.0002016 | 0.0013892 | 0.0002854 | 0.0017205 | 0.0009740 | 0.0003573 | 0 | 0 | 0 | 0.0001996 | 0.0010239 | 0.0029779 |
| б | 0.0012415 | 0.0000359 | 0.0000339 | 0.0000200 | 0.0000259 | 0.0022175 | 0.0000200 | 0.0000100 | 0.0011537 | 0 | 0.0001756 | 0.0011916 | 0.0000439 | 0.0007585 | 0.0022394 | 0.0000100 | 0.0014870 | 0.0001816 | 0.0000180 | 0.0010539 | 0 | 0.0000379 | 0.0000020 | 0.0000060 | 0.0000120 | 0.0002714 | 0.0001357 | 0.0023452 | 0.0000339 | 0.0000359 | 0.0000080 | 0.0004870 |
| в | 0.0068840 | 0.0001856 | 0.0003812 | 0.0003872 | 0.0006327 | 0.0067183 | 0.0000998 | 0.0010259 | 0.0038921 | 0 | 0.0009780 | 0.0008064 | 0.0003712 | 0.0015748 | 0.0074808 | 0.0010199 | 0.0011517 | 0.0036266 | 0.0006367 | 0.0009820 | 0.0000160 | 0.0001557 | 0.0000778 | 0.0002136 | 0.0010539 | 0.0000200 | 0.0000060 | 0.0029939 | 0.0001158 | 0.0001337 | 0 | 0.0002834 |
| г | 0.0034350 | 0.0000180 | 0.0002275 | 0.0001936 | 0.0009521 | 0.0003633 | 0.0000160 | 0.0000279 | 0.0010758 | 0 | 0.0001836 | 0.0023033 | 0.0000160 | 0.0004730 | 0.0086943 | 0.0000699 | 0.0013612 | 0.0001118 | 0.0000758 | 0.0006547 | 0 | 0.0000020 | 0.0000020 | 0.0000519 | 0.0000100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000818 | 0.0000040 | 0 |
| д | 0.0050258 | 0.0000579 | 0.0010299 | 0.0000738 | 0.0001577 | 0.0055407 | 0.0003613 | 0.0000679 | 0.0031276 | 0 | 0.0004211 | 0.0009361 | 0.0001118 | 0.0020019 | 0.0050976 | 0.0002056 | 0.0016207 | 0.0004830 | 0.0001417 | 0.0016147 | 0.0000080 | 0.0000559 | 0.0002096 | 0.0000659 | 0.0001078 | 0 | 0.0000220 | 0.0007345 | 0.0004491 | 0.0000220 | 0.0000359 | 0.0007145 |
| е | 0.0001637 | 0.0021117 | 0.0047603 | 0.0042673 | 0.0038562 | 0.0008283 | 0.0008922 | 0.0019920 | 0.0010539 | 0.0025728 | 0.0028123 | 0.0072732 | 0.0050936 | 0.0092233 | 0.0011596 | 0.0028762 | 0.0100176 | 0.0062872 | 0.0062892 | 0.0006128 | 0.0000998 | 0.0007924 | 0.0004531 | 0.0015648 | 0.0011277 | 0.0007345 | 0 | 0 | 0 | 0.0001297 | 0.0001337 | 0.0002834 |
| ж | 0.0013034 | 0.0000359 | 0.0000240 | 0.0000100 | 0.0007385 | 0.0033771 | 0.0000100 | 0.0000100 | 0.0019800 | 0 | 0.0002016 | 0.0000259 | 0.0000319 | 0.0008403 | 0.0001517 | 0.0000259 | 0.0000160 | 0.0000379 | 0.0000259 | 0.0002096 | 0 | 0 | 0.0000020 | 0.0000619 | 0 | 0.0000020 | 0 | 0 | 0.0000579 | 0 | 0 | 0 |
| з | 0.0063232 | 0.0001876 | 0.0012994 | 0.0005489 | 0.0010738 | 0.0008982 | 0.0000898 | 0.0000958 | 0.0006028 | 0 | 0.0003513 | 0.0004531 | 0.0004531 | 0.0018103 | 0.0008962 | 0.0001477 | 0.0005629 | 0.0001018 | 0.0000958 | 0.0005010 | 0 | 0.0000220 | 0.0000100 | 0.0000419 | 0.0000259 | 0.0000060 | 0.0000200 | 0.0005269 | 0.0001537 | 0.0000160 | 0.0000020 | 0.0003293 |
| и | 0.0002455 | 0.0010978 | 0.0055507 | 0.0013333 | 0.0029660 | 0.0029620 | 0.0006128 | 0.0034071 | 0.0021896 | 0.0015528 | 0.0042593 | 0.0070756 | 0.0041176 | 0.0062593 | 0.0015309 | 0.0032514 | 0.0022973 | 0.0068082 | 0.0051076 | 0.0006926 | 0.0002934 | 0.0024331 | 0.0008423 | 0.0016726 | 0.0009481 | 0.0002595 | 0 | 0 | 0 | 0.0002096 | 0.0004032 | 0.0015548 |
| й | 0.0000918 | 0.0001896 | 0.0005808 | 0.0002595 | 0.0006128 | 0.0000758 | 0.0001178 | 0.0002116 | 0.0006507 | 0 | 0.0006646 | 0.0003812 | 0.0007006 | 0.0008243 | 0.0003593 | 0.0008982 | 0.0002635 | 0.0011876 | 0.0004910 | 0.0001417 | 0.0000758 | 0.0000878 | 0.0000619 | 0.0003134 | 0.0001876 | 0.0000120 | 0 | 0 | 0 | 0.0000519 | 0.0000080 | 0.0000339 |
| к | 0.0087223 | 0.0001577 | 0.0006507 | 0.0001776 | 0.0001916 | 0.0008662 | 0.0001756 | 0.0001736 | 0.0050258 | 0 | 0.0002854 | 0.0010139 | 0.0002196 | 0.0012614 | 0.0098101 | 0.0004990 | 0.0026746 | 0.0008523 | 0.0011117 | 0.0030957 | 0.0000120 | 0.0000399 | 0.0000738 | 0.0001916 | 0.0000579 | 0.0000040 | 0 | 0.0000020 | 0 | 0.0000559 | 0.0000040 | 0.0000200 |
| л | 0.0068541 | 0.0001876 | 0.0007086 | 0.0005609 | 0.0005828 | 0.0055268 | 0.0002415 | 0.0002874 | 0.0104328 | 0 | 0.0008922 | 0.0007026 | 0.0002295 | 0.0011077 | 0.0066485 | 0.0007185 | 0.0001936 | 0.0031696 | 0.0003154 | 0.0018183 | 0.0000818 | 0.0000519 | 0.0000060 | 0.0002734 | 0.0003074 | 0.0000200 | 0 | 0.0011497 | 0.0050617 | 0.0000878 | 0.0010778 | 0.0022095 |
| м | 0.0046426 | 0.0004571 | 0.0006367 | 0.0002016 | 0.0003633 | 0.0042953 | 0.0001038 | 0.0002196 | 0.0052693 | 0 | 0.0004371 | 0.0003952 | 0.0003313 | 0.0018123 | 0.0045168 | 0.0009461 | 0.0002774 | 0.0008982 | 0.0002395 | 0.0024989 | 0.0000659 | 0.0000399 | 0.0000160 | 0.0001437 | 0.0000479 | 0.0000100 | 0 | 0.0009361 | 0.0001377 | 0.0000818 | 0.0000060 | 0.0005928 |
| н | 0.0116603 | 0.0001577 | 0.0002854 | 0.0002854 | 0.0005928 | 0.0099538 | 0.0000619 | 0.0001357 | 0.0086345 | 0 | 0.0008064 | 0.0000359 | 0.0000699 | 0.0040837 | 0.0119497 | 0.0003293 | 0.0001417 | 0.0008323 | 0.0011876 | 0.0044190 | 0.0000399 | 0.0000359 | 0.0003194 | 0.0002116 | 0.0000200 | 0.0000539 | 0 | 0.0048841 | 0.0016307 | 0.0000359 | 0.0001916 | 0.0016167 |
| о | 0.0000818 | 0.0051695 | 0.0094328 | 0.0055447 | 0.0062613 | 0.0022933 | 0.0026007 | 0.0026586 | 0.0019520 | 0.0041975 | 0.0043092 | 0.0073211 | 0.0074848 | 0.0080516 | 0.0018542 | 0.0045927 | 0.0073590 | 0.0096045 | 0.0087702 | 0.0007625 | 0.0004072 | 0.0009581 | 0.0002255 | 0.0031995 | 0.0014511 | 0.0003832 | 0 | 0 | 0 | 0.0003054 | 0.0001377 | 0.0009501 |
| п | 0.0029320 | 0.0000060 | 0.0000120 | 0 | 0.0000040 | 0.0033931 | 0 | 0.0000040 | 0.0012036 | 0 | 0.0001956 | 0.0011517 | 0.0000020 | 0.0002395 | 0.0128319 | 0.0001557 | 0.0083949 | 0.0001517 | 0.0001297 | 0.0011177 | 0.0000020 | 0 | 0 | 0.0000539 | 0.0000120 | 0 | 0 | 0.0004910 | 0.0000359 | 0.0000259 | 0.0000080 | 0.0002695 |
| р | 0.0092851 | 0.0000958 | 0.0008163 | 0.0002814 | 0.0005888 | 0.0082213 | 0.0002714 | 0.0000958 | 0.0078181 | 0 | 0.0006008 | 0.0003373 | 0.0003952 | 0.0013732 | 0.0101274 | 0.0002176 | 0.0020898 | 0.0006886 | 0.0011417 | 0.0041216 | 0.0000479 | 0.0002176 | 0.0000958 | 0.0001158 | 0.0003014 | 0.0000339 | 0 | 0.0017465 | 0.0004451 | 0.0000299 | 0.0001437 | 0.0013173 |
| с | 0.0022953 | 0.0002874 | 0.0017684 | 0.0002435 | 0.0004152 | 0.0045248 | 0.0000679 | 0.0001497 | 0.0023213 | 0 | 0.0038901 | 0.0030079 | 0.0015808 | 0.0020379 | 0.0041755 | 0.0029440 | 0.0004311 | 0.0014311 | 0.0129018 | 0.0009740 | 0.0001317 | 0.0002734 | 0.0000559 | 0.0004052 | 0.0000938 | 0.0000060 | 0.0000499 | 0.0006507 | 0.0037164 | 0.0001657 | 0.0001677 | 0.0051954 |
| т | 0.0070557 | 0.0001697 | 0.0024590 | 0.0001277 | 0.0003493 | 0.0063491 | 0.0001916 | 0.0001277 | 0.0047264 | 0 | 0.0011077 | 0.0005569 | 0.0002375 | 0.0019920 | 0.0140814 | 0.0005629 | 0.0038562 | 0.0020259 | 0.0005189 | 0.0020678 | 0.0000259 | 0.0000339 | 0.0001477 | 0.0002156 | 0.0000479 | 0.0000299 | 0.0000040 | 0.0018123 | 0.0056844 | 0.0000539 | 0.0000758 | 0.0006806 |
| у | 0.0000938 | 0.0008443 | 0.0014930 | 0.0013433 | 0.0021915 | 0.0002056 | 0.0011896 | 0.0005169 | 0.0007485 | 0.0001257 | 0.0010598 | 0.0027883 | 0.0014131 | 0.0013293 | 0.0002834 | 0.0012614 | 0.0010958 | 0.0033013 | 0.0019600 | 0.0001078 | 0.0000738 | 0.0005708 | 0.0000339 | 0.0015808 | 0.0009541 | 0.0003433 | 0 | 0 | 0 | 0.0000459 | 0.0015409 | 0.0001517 |
| ф | 0.0002435 | 0 | 0 | 0 | 0.0000020 | 0.0004052 | 0 | 0 | 0.0005110 | 0 | 0 | 0.0000978 | 0 | 0.0000020 | 0.0003054 | 0.0000040 | 0.0001237 | 0.0000140 | 0.0000319 | 0.0000599 | 0.0001038 | 0 | 0 | 0.0000020 | 0 | 0 | 0 | 0.0000619 | 0 | 0.0000080 | 0.0000040 | 0.0000040 |
| х | 0.0006048 | 0.0001178 | 0.0005868 | 0.0001098 | 0.0002455 | 0.0001038 | 0.0000559 | 0.0000938 | 0.0007165 | 0 | 0.0002016 | 0.0002934 | 0.0003433 | 0.0005728 | 0.0024191 | 0.0004371 | 0.0003553 | 0.0004032 | 0.0002096 | 0.0002235 | 0.0000200 | 0.0000399 | 0.0000100 | 0.0000579 | 0.0000579 | 0.0000020 | 0 | 0 | 0 | 0.0000619 | 0.0000040 | 0.0000140 |
| ц | 0.0008143 | 0.0000040 | 0.0000898 | 0.0000020 | 0.0000060 | 0.0008642 | 0.0000040 | 0.0000060 | 0.0005748 | 0 | 0.0000299 | 0.0000020 | 0.0000060 | 0.0000080 | 0.0002734 | 0.0000319 | 0 | 0.0000299 | 0.0000040 | 0.0001357 | 0 | 0.0000020 | 0.0000020 | 0.0000020 | 0 | 0 | 0 | 0.0002974 | 0 | 0.0000040 | 0 | 0.0000020 |
| ч | 0.0025428 | 0 | 0.0000100 | 0.0000020 | 0.0000020 | 0.0042593 | 0.0000020 | 0.0000060 | 0.0025708 | 0 | 0.0010519 | 0.0000439 | 0.0000120 | 0.0014131 | 0.0001437 | 0.0000060 | 0.0000120 | 0.0000100 | 0.0028442 | 0.0007664 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000918 | 0 | 0 | 0 | 0.0004351 | 0 | 0 | 0 |
| ш | 0.0010898 | 0.0000020 | 0.0000359 | 0 | 0.0000020 | 0.0025967 | 0 | 0.0000020 | 0.0020319 | 0 | 0.0010379 | 0.0007425 | 0.0000499 | 0.0005429 | 0.0002774 | 0.0000319 | 0.0000020 | 0.0000060 | 0.0000878 | 0.0002954 | 0 | 0 | 0.0000100 | 0.0000060 | 0 | 0.0000020 | 0 | 0 | 0.0004231 | 0 | 0 | 0 |
| щ | 0.0005309 | 0 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0.0012036 | 0 | 0 | 0.0011317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000599 | 0.0000060 | 0 | 0 | 0.0000020 | 0 | 0.0001996 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000599 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0001198 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0001178 |
| ы | 0.0000100 | 0.0003673 | 0.0014031 | 0.0002375 | 0.0002914 | 0.0020019 | 0.0001756 | 0.0002116 | 0.0004032 | 0.0022854 | 0.0004611 | 0.0016846 | 0.0015628 | 0.0007704 | 0.0001637 | 0.0006167 | 0.0004910 | 0.0009201 | 0.0007106 | 0.0001038 | 0.0000160 | 0.0013413 | 0.0000279 | 0.0003633 | 0.0005549 | 0.0000060 | 0 | 0 | 0 | 0.0000160 | 0.0000060 | 0.0000439 |
| ь | 0.0000299 | 0.0003194 | 0.0009720 | 0.0001637 | 0.0004032 | 0.0007824 | 0.0000719 | 0.0003952 | 0.0007984 | 0 | 0.0015309 | 0.0002056 | 0.0005708 | 0.0026706 | 0.0004311 | 0.0008183 | 0.0001597 | 0.0018043 | 0.0004451 | 0.0001577 | 0.0000918 | 0.0000719 | 0.0002056 | 0.0005828 | 0.0004690 | 0.0000080 | 0 | 0 | 0 | 0.0000479 | 0.0005389 | 0.0005150 |
| э | 0 | 0.0000020 | 0.0001277 | 0.0000040 | 0.0000140 | 0 | 0 | 0 | 0.0000020 | 0.0001138 | 0.0001796 | 0.0000898 | 0.0000499 | 0.0000399 | 0 | 0.0000319 | 0.0001756 | 0.0000100 | 0.0018263 | 0 | 0.0000060 | 0.0000200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000020 |
| ю | 0.0000200 | 0.0004112 | 0.0001377 | 0.0000738 | 0.0004730 | 0.0000120 | 0.0000699 | 0.0000599 | 0.0001996 | 0.0000060 | 0.0002455 | 0.0001018 | 0.0001477 | 0.0002675 | 0.0001158 | 0.0002275 | 0.0001537 | 0.0003752 | 0.0007405 | 0.0000459 | 0.0000319 | 0.0000459 | 0.0000319 | 0.0001816 | 0.0000719 | 0.0005908 | 0 | 0 | 0 | 0.0000140 | 0.0000359 | 0.0000140 |
| я | 0.0000479 | 0.0003453 | 0.0015169 | 0.0004471 | 0.0013572 | 0.0003333 | 0.0002555 | 0.0004930 | 0.0009221 | 0.0000619 | 0.0006906 | 0.0012475 | 0.0010499 | 0.0019121 | 0.0004551 | 0.0010938 | 0.0003014 | 0.0016387 | 0.0019660 | 0.0001936 | 0.0000259 | 0.0002475 | 0.0000878 | 0.0002934 | 0.0000838 | 0.0004271 | 0 | 0 | 0 | 0.0000758 | 0.0001297 | 0.0001836 |

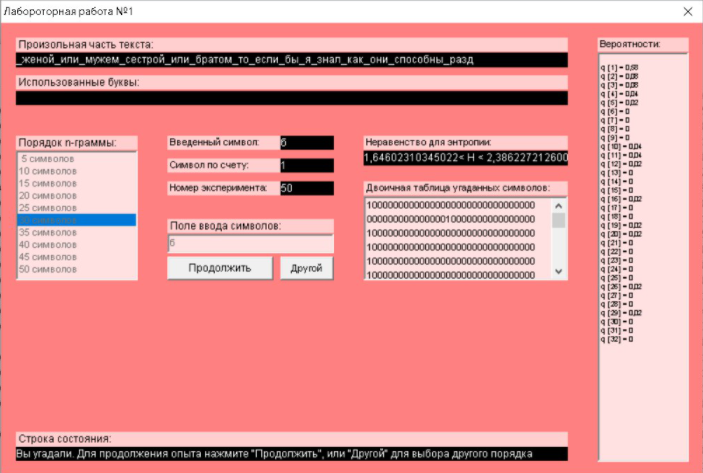
Б) Біграм, що не перетинаються

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |
| а | 0.0000558 | 0.0014575 | 0.0046752 | 0.0020509 | 0.0033849 | 0.0015889 | 0.0012664 | 0.0039783 | 0.0012863 | 0.0006531 | 0.0066583 | 0.0106645 | 0.0051929 | 0.0057822 | 0.0009318 | 0.0032535 | 0.0054676 | 0.0061327 | 0.0060331 | 0.0005934 | 0.0001991 | 0.0014296 | 0.0002947 | 0.0017761 | 0.0010195 | 0.0003385 | 0 | 0 | 0 | 0.0002071 | 0.0009717 | 0.0029668 |
| б | 0.0012544 | 0.0000478 | 0.0000279 | 0.0000279 | 0.0000279 | 0.0022181 | 0.0000159 | 0.0000119 | 0.0011031 | 0 | 0.0001633 | 0.0011549 | 0.0000558 | 0.0007367 | 0.0022261 | 0.0000119 | 0.0014097 | 0.0002150 | 0.0000199 | 0.0010872 | 0 | 0.0000398 | 0.0000040 | 0.0000119 | 0.0000080 | 0.0003066 | 0.0001354 | 0.0023256 | 0.0000199 | 0.0000398 | 0.0000080 | 0.0004819 |
| в | 0.0067021 | 0.0001872 | 0.0003903 | 0.0003982 | 0.0005734 | 0.0069490 | 0.0001075 | 0.0009916 | 0.0039225 | 0 | 0.0009717 | 0.0007726 | 0.0004102 | 0.0016566 | 0.0073791 | 0.0010314 | 0.0011628 | 0.0036876 | 0.0006451 | 0.0009637 | 0.0000159 | 0.0001513 | 0.0000677 | 0.0002310 | 0.0010195 | 0.0000159 | 0.0000040 | 0.0031181 | 0.0000916 | 0.0001434 | 0 | 0.0002827 |
| г | 0.0036159 | 0.0000159 | 0.0002111 | 0.0001712 | 0.0009318 | 0.0003425 | 0.0000159 | 0.0000319 | 0.0010513 | 0 | 0.0001752 | 0.0022898 | 0.0000199 | 0.0005018 | 0.0087649 | 0.0000717 | 0.0014057 | 0.0001075 | 0.0000956 | 0.0006292 | 0 | 0 | 0.0000040 | 0.0000438 | 0.0000119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000956 | 0.0000080 | 0 |
| д | 0.0052446 | 0.0000677 | 0.0010712 | 0.0000757 | 0.0001314 | 0.0055473 | 0.0003146 | 0.0000518 | 0.0032057 | 0 | 0.0004221 | 0.0009438 | 0.0000717 | 0.0020230 | 0.0049659 | 0.0002310 | 0.0016566 | 0.0004619 | 0.0001513 | 0.0016845 | 0.0000159 | 0.0000597 | 0.0002310 | 0.0000717 | 0.0000996 | 0 | 0.0000199 | 0.0007526 | 0.0004659 | 0.0000319 | 0.0000358 | 0.0006650 |
| е | 0.0001513 | 0.0021624 | 0.0046314 | 0.0041694 | 0.0038070 | 0.0008363 | 0.0008602 | 0.0019633 | 0.0010155 | 0.0026283 | 0.0025885 | 0.0071999 | 0.0049858 | 0.0093264 | 0.0011748 | 0.0029708 | 0.0098123 | 0.0063517 | 0.0061566 | 0.0005934 | 0.0000956 | 0.0008442 | 0.0004062 | 0.0014973 | 0.0011190 | 0.0007088 | 0 | 0 | 0 | 0.0001513 | 0.0001195 | 0.0002668 |
| ж | 0.0013619 | 0.0000358 | 0.0000358 | 0.0000119 | 0.0007646 | 0.0032575 | 0.0000040 | 0.0000119 | 0.0020190 | 0 | 0.0001951 | 0.0000159 | 0.0000279 | 0.0008164 | 0.0001752 | 0.0000319 | 0.0000119 | 0.0000319 | 0.0000279 | 0.0001951 | 0 | 0 | 0.0000040 | 0.0000518 | 0 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0.0000717 | 0 | 0 | 0 |
| з | 0.0064194 | 0.0002031 | 0.0014217 | 0.0005655 | 0.0010991 | 0.0008761 | 0.0000916 | 0.0000916 | 0.0006013 | 0 | 0.0003743 | 0.0004460 | 0.0004819 | 0.0018079 | 0.0009000 | 0.0001513 | 0.0005774 | 0.0001035 | 0.0000996 | 0.0005097 | 0 | 0.0000119 | 0.0000119 | 0.0000319 | 0.0000159 | 0 | 0.0000239 | 0.0005097 | 0.0001354 | 0.0000159 | 0 | 0.0003504 |
| и | 0.0002628 | 0.0010911 | 0.0054875 | 0.0012425 | 0.0029031 | 0.0030385 | 0.0005934 | 0.0033770 | 0.0022181 | 0.0014057 | 0.0041734 | 0.0071521 | 0.0041575 | 0.0061645 | 0.0015610 | 0.0033770 | 0.0022340 | 0.0067220 | 0.0051013 | 0.0006849 | 0.0002628 | 0.0023575 | 0.0008761 | 0.0016805 | 0.0009518 | 0.0002310 | 0 | 0 | 0 | 0.0001872 | 0.0004420 | 0.0015212 |
| й | 0.0000916 | 0.0001991 | 0.0005934 | 0.0002429 | 0.0006212 | 0.0000677 | 0.0001274 | 0.0001991 | 0.0006969 | 0 | 0.0007208 | 0.0003465 | 0.0007248 | 0.0009080 | 0.0003664 | 0.0008403 | 0.0002867 | 0.0012265 | 0.0005416 | 0.0001434 | 0.0000796 | 0.0000956 | 0.0000677 | 0.0003544 | 0.0002150 | 0.0000159 | 0 | 0 | 0 | 0.0000637 | 0.0000040 | 0.0000319 |
| к | 0.0086057 | 0.0001673 | 0.0006889 | 0.0001832 | 0.0001911 | 0.0009119 | 0.0001832 | 0.0001633 | 0.0050575 | 0 | 0.0003027 | 0.0010951 | 0.0002350 | 0.0012464 | 0.0100393 | 0.0004739 | 0.0028393 | 0.0007805 | 0.0011668 | 0.0030823 | 0.0000119 | 0.0000398 | 0.0000597 | 0.0001633 | 0.0000637 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0.0000478 | 0.0000080 | 0.0000199 |
| л | 0.0069729 | 0.0001911 | 0.0006172 | 0.0005695 | 0.0005535 | 0.0055473 | 0.0002350 | 0.0002947 | 0.0104295 | 0 | 0.0008602 | 0.0007009 | 0.0002509 | 0.0011588 | 0.0066583 | 0.0007566 | 0.0002031 | 0.0031340 | 0.0003305 | 0.0018478 | 0.0000796 | 0.0000438 | 0.0000119 | 0.0002867 | 0.0002987 | 0.0000239 | 0 | 0.0011668 | 0.0051132 | 0.0000876 | 0.0010832 | 0.0022699 |
| м | 0.0047429 | 0.0004221 | 0.0006491 | 0.0001872 | 0.0003982 | 0.0043367 | 0.0001274 | 0.0001752 | 0.0052287 | 0 | 0.0004420 | 0.0003903 | 0.0003584 | 0.0018438 | 0.0044243 | 0.0009239 | 0.0002469 | 0.0009597 | 0.0002469 | 0.0023894 | 0.0000677 | 0.0000319 | 0.0000080 | 0.0001473 | 0.0000358 | 0.0000159 | 0 | 0.0010394 | 0.0001434 | 0.0000916 | 0.0000080 | 0.0005854 |
| н | 0.0116720 | 0.0001394 | 0.0002668 | 0.0002947 | 0.0006093 | 0.0099875 | 0.0000597 | 0.0001513 | 0.0087809 | 0 | 0.0008084 | 0.0000319 | 0.0000597 | 0.0040340 | 0.0119985 | 0.0002947 | 0.0001234 | 0.0008283 | 0.0011349 | 0.0044283 | 0.0000398 | 0.0000398 | 0.0002907 | 0.0001951 | 0.0000279 | 0.0000597 | 0 | 0.0048544 | 0.0016725 | 0.0000239 | 0.0001752 | 0.0015810 |
| о | 0.0000717 | 0.0052964 | 0.0096410 | 0.0055871 | 0.0064353 | 0.0023296 | 0.0026641 | 0.0025247 | 0.0020748 | 0.0040300 | 0.0041495 | 0.0071442 | 0.0074229 | 0.0081995 | 0.0019274 | 0.0046393 | 0.0072955 | 0.0094738 | 0.0083428 | 0.0007845 | 0.0003703 | 0.0008960 | 0.0001911 | 0.0032296 | 0.0014217 | 0.0003664 | 0 | 0 | 0 | 0.0003106 | 0.0001155 | 0.0009478 |
| п | 0.0029668 | 0.0000119 | 0.0000080 | 0 | 0.0000040 | 0.0034765 | 0 | 0 | 0.0011270 | 0 | 0.0001991 | 0.0010792 | 0.0000040 | 0.0002111 | 0.0129941 | 0.0001633 | 0.0084503 | 0.0001434 | 0.0001195 | 0.0010991 | 0 | 0 | 0 | 0.0000597 | 0.0000080 | 0 | 0 | 0.0005057 | 0.0000358 | 0.0000358 | 0 | 0.0002827 |
| р | 0.0090756 | 0.0000956 | 0.0008363 | 0.0002827 | 0.0005814 | 0.0082831 | 0.0002947 | 0.0000996 | 0.0077694 | 0 | 0.0005456 | 0.0003703 | 0.0003942 | 0.0014376 | 0.0100074 | 0.0001792 | 0.0021863 | 0.0007088 | 0.0011588 | 0.0040101 | 0.0000597 | 0.0002469 | 0.0000956 | 0.0000916 | 0.0003106 | 0.0000279 | 0 | 0.0017402 | 0.0004022 | 0.0000358 | 0.0001473 | 0.0014018 |
| с | 0.0022659 | 0.0002708 | 0.0018199 | 0.0002827 | 0.0004301 | 0.0045318 | 0.0000677 | 0.0001553 | 0.0022340 | 0 | 0.0039026 | 0.0031340 | 0.0015690 | 0.0020867 | 0.0042013 | 0.0029628 | 0.0004619 | 0.0014973 | 0.0128627 | 0.0009836 | 0.0001314 | 0.0002628 | 0.0000518 | 0.0003863 | 0.0001035 | 0.0000040 | 0.0000597 | 0.0006849 | 0.0037354 | 0.0001951 | 0.0001752 | 0.0052606 |
| т | 0.0072039 | 0.0001593 | 0.0024929 | 0.0001354 | 0.0003226 | 0.0063278 | 0.0001911 | 0.0001354 | 0.0047707 | 0 | 0.0011787 | 0.0005854 | 0.0001872 | 0.0020349 | 0.0139299 | 0.0005934 | 0.0040300 | 0.0020787 | 0.0005535 | 0.0020310 | 0.0000438 | 0.0000239 | 0.0001513 | 0.0002310 | 0.0000358 | 0.0000239 | 0.0000040 | 0.0018956 | 0.0053322 | 0.0000597 | 0.0000956 | 0.0006650 |
| у | 0.0000996 | 0.0008721 | 0.0015332 | 0.0013102 | 0.0022619 | 0.0001832 | 0.0011628 | 0.0005376 | 0.0007686 | 0.0001434 | 0.0010434 | 0.0028115 | 0.0013779 | 0.0013102 | 0.0002788 | 0.0013102 | 0.0011190 | 0.0032814 | 0.0020349 | 0.0000757 | 0.0000757 | 0.0005695 | 0.0000279 | 0.0015889 | 0.0009279 | 0.0003425 | 0 | 0 | 0 | 0.0000398 | 0.0015571 | 0.0001513 |
| ф | 0.0002389 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0004062 | 0 | 0 | 0.0005496 | 0 | 0 | 0.0001035 | 0 | 0.0000040 | 0.0003305 | 0.0000080 | 0.0001274 | 0.0000159 | 0.0000438 | 0.0000717 | 0.0001035 | 0 | 0 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0.0000518 | 0 | 0.0000119 | 0.0000040 | 0.0000040 |
| х | 0.0005894 | 0.0001314 | 0.0005814 | 0.0001155 | 0.0002350 | 0.0000876 | 0.0000558 | 0.0000996 | 0.0007248 | 0 | 0.0002031 | 0.0002827 | 0.0003504 | 0.0005814 | 0.0025686 | 0.0004819 | 0.0003385 | 0.0004261 | 0.0001752 | 0.0002150 | 0.0000199 | 0.0000358 | 0.0000040 | 0.0000478 | 0.0000518 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0.0000597 | 0 | 0.0000159 |
| ц | 0.0007805 | 0.0000080 | 0.0000956 | 0.0000040 | 0 | 0.0008761 | 0.0000040 | 0.0000040 | 0.0006053 | 0 | 0.0000358 | 0.0000040 | 0.0000040 | 0.0000119 | 0.0002827 | 0.0000438 | 0 | 0.0000319 | 0.0000040 | 0.0001354 | 0 | 0 | 0 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0.0002907 | 0 | 0.0000080 | 0 | 0.0000040 |
| ч | 0.0026363 | 0 | 0.0000080 | 0.0000040 | 0.0000040 | 0.0041734 | 0.0000040 | 0.0000119 | 0.0025964 | 0 | 0.0010633 | 0.0000398 | 0.0000080 | 0.0013380 | 0.0001314 | 0.0000119 | 0.0000119 | 0.0000119 | 0.0029031 | 0.0007526 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000956 | 0 | 0 | 0 | 0.0004380 | 0 | 0 | 0 |
| ш | 0.0010991 | 0.0000040 | 0.0000438 | 0 | 0.0000040 | 0.0027079 | 0 | 0 | 0.0020310 | 0 | 0.0009995 | 0.0007049 | 0.0000478 | 0.0005217 | 0.0002867 | 0.0000319 | 0 | 0.0000080 | 0.0001075 | 0.0002788 | 0 | 0 | 0.0000159 | 0 | 0 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0.0004341 | 0 | 0 | 0 |
| щ | 0.0005496 | 0 | 0.0000080 | 0 | 0 | 0.0011628 | 0 | 0 | 0.0011310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000637 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0002310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000558 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0000996 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0001274 |
| ы | 0.0000080 | 0.0003345 | 0.0013460 | 0.0002270 | 0.0002628 | 0.0020389 | 0.0001633 | 0.0001752 | 0.0003863 | 0.0023097 | 0.0004062 | 0.0016048 | 0.0016367 | 0.0007288 | 0.0001752 | 0.0006332 | 0.0005137 | 0.0008721 | 0.0006332 | 0.0001035 | 0.0000080 | 0.0012903 | 0.0000279 | 0.0004221 | 0.0005456 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0.0000199 | 0.0000080 | 0.0000518 |
| ь | 0.0000199 | 0.0003066 | 0.0009518 | 0.0001553 | 0.0004142 | 0.0007646 | 0.0000717 | 0.0004261 | 0.0008243 | 0 | 0.0015093 | 0.0002111 | 0.0005535 | 0.0026960 | 0.0004779 | 0.0008044 | 0.0001553 | 0.0017402 | 0.0004858 | 0.0001593 | 0.0000836 | 0.0000677 | 0.0002230 | 0.0006053 | 0.0004380 | 0.0000040 | 0 | 0 | 0 | 0.0000358 | 0.0005854 | 0.0004938 |
| э | 0 | 0 | 0.0001155 | 0 | 0.0000159 | 0 | 0 | 0 | 0.0000040 | 0.0001155 | 0.0001712 | 0.0000796 | 0.0000558 | 0.0000478 | 0 | 0.0000279 | 0.0001792 | 0.0000080 | 0.0017721 | 0 | 0.0000080 | 0.0000119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ю | 0.0000199 | 0.0004062 | 0.0001473 | 0.0000398 | 0.0004500 | 0.0000119 | 0.0000996 | 0.0000757 | 0.0001911 | 0 | 0.0002150 | 0.0000677 | 0.0001752 | 0.0002947 | 0.0001195 | 0.0002190 | 0.0001633 | 0.0003903 | 0.0007088 | 0.0000398 | 0.0000319 | 0.0000279 | 0.0000279 | 0.0001792 | 0.0000796 | 0.0006053 | 0 | 0 | 0 | 0.0000199 | 0.0000358 | 0.0000040 |
| я | 0.0000558 | 0.0003504 | 0.0014217 | 0.0004580 | 0.0013261 | 0.0003584 | 0.0002827 | 0.0005217 | 0.0009956 | 0.0000319 | 0.0006332 | 0.0012584 | 0.0009677 | 0.0018159 | 0.0004858 | 0.0010872 | 0.0002867 | 0.0017084 | 0.0020031 | 0.0002350 | 0.0000199 | 0.0002509 | 0.0000717 | 0.0003146 | 0.0000796 | 0.0004261 | 0 | 0 | 0 | 0.0000757 | 0.0001394 | 0.0001712 |

4)Скріншоти виконання CoolPinkProgram







5)

Таблиця значень Ентропії текту

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Текст з пробілами | | Текст без пробілів |  |
|  | Літери | Біграмы | Біграмы пер. | Биграмы | Біграмы пер. |
| h1 | 4,4593 |  |  |  |  |
| h2 |  | 8,0014939 | 8,0022699 | 8,2569849 | 8,2573979 |
| R | 0,108139 | 0,1998506 | 0,199773 | 0,1743015 | 0,1742602 |

Таблиця значень Ентропії CoolPinkProgram

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hмін | Нмах | Rmin | Rmax | Результат |
| 1,865764 | 2,3862272 | 0,96268472 | 0,952275 | 0,962684>R>0,952275 |
| 1,722027 | 2,2838561 | 0,98277973 | 0,977161 | 0,982779>R>0,977161 |
| 1,6460231 | 2,3862272 | 0,989026513 | 0,984092 | 0,9890265>R>0,984092 |

**Висновки**: Під час виконання роботи ми засвоїли поняття ентропії надлишковості мови, та на різних прикладах дослідили ентропію і надлишковість російської мови.