## Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського" Фізико-технічний інститут

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

Виконала: Студентка групи ФБ-05 Алькова Аліна

#### Мета роботи

Засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.

#### Порядок виконання роботи

- 0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
- 1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку  $_1H$  та  $_2H$  за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення  $_1H$  та  $_2H$  на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше  $_1M$ 6), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення  $_1H$  та  $_2H$  на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
- 2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення (10) H, (20) H, (30) H.
- 3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

#### Хід роботи

Перед виконанням роботи були розглянуті теоретичні відомості в методичних вказівках. В якості експериментального тексту була взята книга «Good Omens» в перекладі на російську мову. Оригінал тексту можна знайти у файлі badtxt.txt. Відредагований текст з пробілами міститься у файлі spaces.txt, а без пробілів у nospaces.txt. В ході виконання роботи було прийнято рішення пробіли замінити на «\_» для кращого сприйняття. Усі таблиці також наведені у файлах з відповідними назвами. Єдина відмінність - таблиці біграм були виконанні у двох варіантах(таблиці у вигляді матриці і звичайні).

### Аналіз результатів для тексту з пробілами

#### Частота літер:

|   | 0,156942 |
|---|----------|
| 0 | 0,092817 |
| а | 0,071716 |
| e | 0,069333 |
| н | 0,056529 |
| И | 0,056356 |
| Т | 0,050249 |
| С | 0,044751 |
| Л | 0,043794 |
| р | 0,03863  |
| В | 0,035404 |
| К | 0,02868  |
| M | 0,027913 |
| Д | 0,02598  |
| п | 0,024089 |
| У | 0,02339  |
| Я | 0,016223 |
| ь | 0,016185 |
| ы | 0,016065 |
| 3 | 0,01564  |

0,014092

| б | 0,013373 |
|---|----------|
| ч | 0,012863 |
| й | 0,009528 |
| ж | 0,008775 |
| x | 0,007056 |
| ш | 0,006913 |
| ю | 0,005166 |
| Э | 0,003387 |
| щ | 0,002969 |
| ц | 0,00273  |
| ф | 0,002236 |
| ъ | 0,000208 |
| ë | 0,000015 |
|   |          |

H1: 4.391096780822063

R: 0.13687884946932227

## Частота перехресних біграм:

|   | _         | а       | 6       | 8       | r       | А       | e          | ĕ       | 3        | ж       | 3       | и       | ы       | й       | K       | л       | M       | н       | 0       | n       | р       | c       | T       | у       | ф       | ×       | ц       | ч       | ш       | щ       | ъ       | ь       | ю       | 8       |
|---|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| _ |           |         |         |         |         |         | 0,00336    | 1,7E-06 | 0,00224  | 0,00156 | 0,00472 | 0,00875 |         |         |         |         |         |         |         | 0,01701 |         |         |         | 0,00392 |         |         |         |         |         |         | 0       |         | 8,7E-05 |         |
|   |           |         | 0,00074 |         |         |         |            |         | 0,00055  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,00085 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0       |         | 0,00055 |         |
|   |           |         |         |         |         |         | 0,00175 6  |         | 1,7E-06  |         |         | 0,00078 |         |         | 0,00016 | 0,00075 |         | 0,00041 |         |         |         |         | 5,1E-06 |         |         | 4,3E-05 | 1,7E-06 |         |         | 0,00035 |         | 2,2E-05 | 8,5E-06 | 0,00036 |
| 8 | 0,00568   | 0,00483 | 1,2E-05 | 3,1E-05 | 2,4E-05 | 0,00031 | 0,00501 8  | ē       | 89       | 6,8E-06 |         | 0,00253 |         | вй      | 0,00034 | 0,00069 | 8E-05   | 0,00125 | 0,00605 | 0,0003  |         |         |         | 0,00058 | вф      | 3,4E-05 | 3,6E-05 |         |         | 1,5E-05 | ep de   | 0,00018 | 3,4E-06 | 0,00028 |
| F | 0,00073   | 0,00109 | 8,5E-06 | 1,7E-05 | 3,4E-05 | 0,00095 | 0,00061 re | 9       | L9       | DK      | 8,5E-06 | 0,00062 | гы      | гй      | 0,00018 | 0,00149 | 5,1E-05 | 0,00041 | 0,0063  | rn      | 0,00098 | 3,6E-05 | 6,8E-06 | 0,00054 | 1,7E-06 | 1,7E-06 | гц      | 1,9E-05 | rw      | гщ      | По      | гь      | гю      | ra .    |
| Д | 0,00114   | 0,00492 | 2,9E-05 | 0,00103 | 2,6E-05 | 0,00012 | 0,00442    | 3,4E-06 | 0,00012  | 0,00031 | 2,2E-05 | 0,0021  | 0,00067 |         |         |         |         |         |         | 0,00012 |         |         |         | 0,00161 |         |         |         |         | 5,5E-05 |         | 2,4E-05 | 0,0008  | 3,4E-05 | 0,00025 |
| e | 0,01693   | 6,7E-05 | 0,00106 | 0,00137 | 0,0027  | 0,00355 | 0,00121 e  | ë       | e9       | 0,0006  | 0,0011  | 0,00011 | еы      | 0,00206 | 0,00112 | 0,00574 | 0,00428 | 0,00628 | 0,0002  | 0,00083 | 0,00661 | 0,00464 | 0,00501 | 0,00015 | 0,00012 | 0,00049 | 0,00033 | 0,00109 | 0,00083 | 0,00059 | еъ      | еь      | 0,00011 | 0,00015 |
| ĕ | 1,4E-05 ë | ĕa      | ĕő      | ës e    | ër      | ĕд      | ëe ë       | ĕ       | ĕ9       | ёж      | ës      | ĕи      | ěы      | 1,7E-06 | ěκ      | ĕл      | ĕм      | ěн      | ĕo      | ĕn      | ĕρ      | ëc      | ĕr      | ëy      | ĕφ      | ĕx      | ĕц      | ë4      | ĕш      | ёщ      | ěъ      | ёb      | ĕю      | ĕя      |
| 9 | 0,0002 9  | 98      | 3,4E-06 | 5,1E-06 | 2,1E-05 | 1,4E-05 | 9e 9i      | ě       | 99       | 9ж      | 3,4E-06 | эи      | 961     | 0,00014 | 0,00011 | 0,00063 | 1,2E-05 | 0,00017 | 90      | 8,5E-06 | 0,00024 | 1,7E-05 | 0,00177 | эу      | 1,9E-05 | 1,2E-05 | эц      | 94      | 1,5E-05 | 9щ .    | 96      | 9b      | 910     | 1,7E-06 |
| ж | 0,0003    | 0,00126 | 2,1E-05 | жв      | 1,2E-05 | 0,00072 | 0,00337 ж  | tě      | 1,7E-06  | 2,2E-05 | жз      | 0,00141 | жы      | жй      | 0,00012 | 1,5E-05 | 1,4E-05 | 0,00114 | 8,4E-05 | жп      | 1E-05   | 1,4E-05 | 3,4E-06 | 0,00019 | жф      | жх      | жц      | 6,1E-05 | жш      | жщ      | жъ      | 1,5E-05 | жю      | жя      |
| 3 | 0,00143   | 0,00569 | 0,00014 | 0,00081 | 0,00046 | 0,00094 | 0,00051 si | ë       | 33       | 7,9E-05 | 1,7E-05 | 0,00102 | 0,00041 | эй      | 0,0001  | 0,00024 | 0,00045 | 0,00158 | 0,00063 | 3n      | 0,00038 | 6,8E-06 | 1E-05   | 0,00039 | эф      | 3X      | 6,8E-06 | 3,4E-06 | 3,4E-06 | зщ      | 2,4E-05 | 0,0001  | 3,4E-06 | 0,0002  |
| И | 0,01678   | 0,00022 | 0,0004  | 0,00188 | 0,00076 | 0,00129 | 0,00205 и  | ë       | 3,4E-06  | 0,00032 | 0,0023  | 0,00074 | NPI     | 0,00105 | 0,00214 | 0,00538 | 0,00257 | 0,00318 | 0,00027 | 0,00042 | 0,00157 | 0,00317 | 0,00374 | 3,1E-05 | 0,00014 | 0,00176 | 0,00059 | 0,00118 | 0,00066 | 0,00012 | иъ      | ИБ      | 0,00031 | 0,00136 |
| ы | 0,0048 b  | ыа      | 0,00028 | 0,00096 | 0,00014 | 7,9E-05 | 0,00138 ы  | ē       | pt3      | 6,8E-05 | 4,6E-05 | 2,6E-05 | ыы      | 0,00157 | 0,00018 | 0,0016  | 0,00124 | 0,00013 | ыо      | 0,00016 | 0,00036 | 0,00063 | 0,00072 | 6,8E-06 | ыф      | 0,00105 | ыц      | 0,00019 | 0,00039 | 6,8E-06 | ыъ      | ыь      | ыю      | 3,6E-05 |
| й | 0,00725   | 0,00011 | йб      | 5,1E-06 | 6,8E-06 | 0,00012 | 6,8Е-06 й  | ë       | йэ       | йж      | 2,7E-05 | йи      | йы      | йй      | 0,00011 | 0,00022 | 0,0001  | 0,00046 | 5,5E-05 | 1,7E-06 | 2,4E-05 | 0,00057 | 0,00018 | йу      | 1,4E-05 | йх      | 1,5E-05 | 0,00015 | 7,9E-05 | йщ      | йъ      | йь      | йю      | 3,4E-06 |
| K | 0,0035    | 0,00712 | 3,4E-06 | 0,00022 | 3,4E-06 | кд      | 0,00069 x  | ē       | 2,1E-05  | 7,7E-05 | 2,4E-05 | 0,00284 | кы      | кй      | 6,7E-05 | 0,00078 | 1E-05   | 0,00059 | 0,00753 | кп      | 0,0025  | 0,00016 | 0,00064 | 0,00181 | кф      | кх      | 7,2E-05 | кч.     | 1,2E-05 | кщ      | къ      | 1E-05   | 6,8E-06 | KR      |
| л |           |         |         |         |         | 0,00019 | 0,0043 л   | ë       | лэ       | 0,00035 | 4,4E-05 | 0,00767 | 0,00074 | лй      | 0,00038 | 0,00056 | 3,1E-05 | 0,00041 | 0,0051  | 3,6E-05 | 3,4E-06 | 0,00142 | 9,7E-05 | 0,00133 | 1,5E-05 | 1,7E-06 | лц      | 0,00011 | 8,5E-06 | 5,1E-06 | лъ      | 0,00437 | 0,00096 | 0,00185 |
| M | 0,0082    | 0,00334 | 8,4E-05 | 1,2E-05 | 5E-05   | 5,1E-06 | 0,00352 м  | ĕ       | 0,00012  | мж      | 1,7E-06 | 0,00322 | 0,00114 | мй      | 9,1E-05 | 0,00023 | 4,3E-05 | 0,00134 | 0,00376 | 0,00025 | 4,1E-05 | 0,00011 | 3,4E-06 | 0,0018  | 1,4E-05 | MX      | 6,8E-06 | 8,9E-05 | мш      | 5,1E-06 | МЪ      | 4,4E-05 | 1,7E-06 | 0,00039 |
| н | 0,00388   | 0,00999 | 3,9E-05 | 1,4E-05 | 0,00055 | 0,0004  | 0,00844 н  | ĕ       | 1,2E-05  | 1,2E-05 | 3,1E-05 | 0,00757 | 0,00382 | нй      | 0,0004  | 2,6E-05 | 1,7E-06 | 0,00298 | 0,01038 | нп      | 6,8E-05 | 0,00074 | 0,00092 | 0,00294 | 3,4E-05 | 5,1E-06 | 0,00039 | 0,0002  | 6,8E-06 | 9,7E-05 | нъ      | 0,0013  | 0,00013 | 0,00115 |
| 0 | 0,0204    | 2,6E-05 | 0,00376 | 0,00637 | 0,00398 | 0,00458 | 0,00183 o  | ë       | 6,1E-05  | 0,00211 | 0,00139 | 0,00084 | ОМ      | 0,00358 | 0,00203 | 0,00549 | 0,00495 | 0,00722 | 0,00038 | 0,00127 | 0,00531 | 0,00629 | 0,00563 | 0,00091 | 0,00011 | 0,00052 | 0,00011 | 0,00208 | 0,00065 | 0,00019 | oъ      | ОБ      | 0,00011 | 0,00063 |
| п | 0,00014   | 0,00167 | n6      | ne      | 1,7E-06 | пд      | 0,00227 n  | ë       | 3,4E-06  | пж      | па      | 0,00099 | 0,00041 | пй      | 0,00013 | 0,00085 | пм      | 9,6E-05 | 0,00945 | 0,00022 | 0,00666 | 9,7E-05 | 9,2E-05 | 0,00064 | 3,4E-06 | 1,7E-06 | 1,2E-05 | 1,9E-05 | 1,7E-05 | пщ      | пъ      | 9,1E-05 | 3,4E-06 | 0,00021 |
| р | 0,00154   | 0,00763 | 0,00015 | 0,00032 | 0,0002  | 0,00029 | 0,00609 p  | ë       | 5,1E-06  | 0,00038 | 4,3E-05 | 0,00406 | 0,00156 | рй      | 0,00041 | 6,7E-05 | 0,00058 | 0,00115 | 0,00829 | 9,6E-05 | 9,6E-05 | 0,00025 | 0,00084 | 0,0024  | 1E-05   | 0,00012 | 6,5E-05 | 0,00016 | 0,00024 | 2,9E-05 | ръ      | 0,00038 | 0,00012 | 0,00105 |
| c | 0,00282   | 0,00154 | 5E-05   | 0,00115 | 4,4E-05 | 0,00018 | 0,00341    | 1E-05   | 0,00011  | 2,7E-05 | 3,4E-06 | 0,0018  | 0,00038 | сй      | 0,00445 | 0,00304 | 0,0009  | 0,00092 | 0,00285 | 0,00187 | 0,00025 | 0,00079 | 0,01009 | 0,00066 | 6,8E-05 | 0,00017 | 3,1E-05 | 0,00031 | 6E-05   | 1,7E-06 | 1,5E-05 | 0,00278 | 0,00013 | 0,00385 |
| T | 0,00569   | 0,00612 | 2,9E-05 | 0,002   | 5,1E-06 | 7,9E-05 | 0,00504 тё |         | 3,4E-06  | 1,7E-06 | 3,4E-06 | 0,00349 | 0,00167 | тй      | 0,00064 | 0,0004  | 0,0001  | 0,00124 | 0,01206 | 7,7E-05 | 0,00297 | 0,00123 | 0,00011 | 0,00133 | 1,5E-05 | 1,7E-05 | 6,8E-05 | 0,00011 | 1,7E-06 | 2,4E-05 | 8,5E-06 | 0,0052  | 3,4E-05 | 0,00049 |
| y | 0,00566   | 7,9E-05 | 0,00057 | 0,00056 | 0,00079 | 0,00156 | 0,00016 y  | ě       | 0,00014  | 0,00148 | 0,00026 | 4,4E-05 | уы      | 9,4E-05 | 0,00071 | 0,00266 | 0,00109 | 0,00035 | 2,1E-05 | 0,00052 | 0,00086 | 0,00114 | 0,0013  | 1,9E-05 | 2,6E-05 | 0,00036 | 1,2E-05 | 0,00093 | 0,00063 | 0,00033 | уъ      | уь      | 0,00101 | 3,1E-05 |
| φ | 2,7E-05   | 0,00068 | 1,7E-06 | фв      | 1,7E-06 | фд      | 0,00052 φ  | ě       | фэ       | фж      | фз      | 0,00034 | 2,2E-05 | фй      | фк      | 3,8E-05 | 5,1E-06 | 5,1E-06 | 0,00034 | фп      | 0,00011 | 5,1E-06 | 2,4E-05 | 8,7E-05 | 2,1E-05 | фх      | фц      | 5,1E-06 | фш      | фщ      | фъ      | 3,4E-06 | фю      | 1,7E-06 |
| x | 0,00349   |         |         | 0,00014 | 2,2E-05 |         | 5,8E-05 x  |         | 5,1E-06  | хж      | X3      | 0,00026 | XbI     | хй      | 5,1E-06 | 0,00012 | 5,3E-05 |         |         | 3,4E-06 | 0,00018 | 4,1E-05 | 8,5E-06 | 9,1E-05 | 1,7E-06 | XX      | хц      | XЧ      | 8,5E-06 | хщ      | 6,8E-06 | Xb      | XIO     | XR      |
| ц | 0,0003    | 0,00059 | цб      | 5,5E-05 | цг      | цд      | 0,00067 ц  | ĕ       | 1,7E-06  | цж      | цз      | 0,00065 | 0,00015 | цй      | 4,3E-05 | цл      | цм      | цн      | 0,00015 | цп      | 5,1E-06 | 3,4E-06 | цт      | 9,9E-05 | цф      | цх      | 5,1E-06 | цч      | цш      | цщ      | цъ      | ць      | цю      | ця      |
| ч | 0,00011   | 0,00197 | 46      | 6,8E-06 | чг      | чд      | 0,00358 4  | ē       | 49       | чж      | 43      | 0,0018  | ны      | чй      | 0,0005  | 2,4E-05 | 3,4E-06 | 0,0012  | 7,7E-05 | чп      | 1,5E-05 | чс      | 0,00288 | 0,00034 | •ф      | чx      | чц      | 44      | 0,00017 | чщ -    | чъ      | 0,00019 | 1,7E-06 | чя      |
| ш | 0,00014   | 0,00078 | ш6      | 1,2E-05 | шг      | шд      | 0,00199 ш  | ë       | шэ       | шж      | ms      | 0,00152 | шы      | шй      | 0,00051 | 0,00043 | 1,2E-05 | 0,00028 | 0,00024 | 5,1E-06 | 1,2E-05 | шс      | 0,00012 | 0,00019 | шф      | шх      | шц      | шч      | шш      | шщ      | шъ      | 0,00068 | 6,8E-06 | шя      |
| щ | 1E-05     | 0,00032 | щб      | ще      | щг      | щд      | 0,00151 ш  | ιë      | щэ       | щж      | ща      | 0,00093 | щы      | щй      | щк      | щл      | щм      | 7,7E-05 | 3,4E-06 | щп      | 3,4E-06 | щс      | щт      | 0,0001  | щф      | щх      | щц      | щч      | щш      | щщ      | щъ      | 1,7E-05 | щю      | щя      |
| ъ | b_ 1      | ьа      | ъб      | 96      | ы       | ъд      | 9,1E-05 b  | ë       | 59       | ъж      | 53      | ъи      | ы       | ъй      | ък      | ъл      | ъм      | ън      | ъ0      | ъп      | ър      | ъс      | ът      | ъу      | ьф      | ъх      | ъц      | ъч      | ъш      | ъщ      | 99      | ъь      | 1,7E-06 | 0,00012 |
| ь | 0,00978   | 68      | 6,3E-05 | 2,4E-05 | 3,1E-05 | 2,9E-05 | 0,00028 ы  | ē       | b9       | ыж      | 0,00013 | 3,6E-05 | bbl     | ьй      | 0,00086 | ьл      | 0,00052 | 0,00143 | 1,2E-05 | 3,4E-06 | ьр      | 0,00098 | 0,00014 | ьу      | 1,4E-05 | bX      | 0,00017 | 8,2E-05 | 0,00048 | 1,2E-05 | bЪ      | bb      | 0,00087 | 0,00024 |
| ю | 0,00221 н | юа      | 0,00029 | 8,5E-06 | 1,5E-05 | 0,00037 | 3,4E-06 ю  | ě       | юэ       | 5,1E-05 | 1,5E-05 | юи      | юы      | 1,5E-05 | 1,5E-05 | 1,5E-05 | 3,9E-05 | 4,3E-05 | юо      | юп      | 4,6E-05 | 0,00013 | 0,00111 | юу      | юф      | 1,2E-05 | 6,8E-06 | 0,00018 | 2,1E-05 | 0,00054 | юъ      | ЮЬ      | 2,9E-05 | 3,4E-06 |
| 8 | 0,00948 я | RB      | 3,1E-05 | 0,00043 | 9,1E-05 | 0,00065 | 0,0001 si  | ě       | 89<br>ER | 0,00012 | 0,00029 | 4,6E-05 | Rbi     | 2,4E-05 | 0,00021 | 0,0008  | 0,00037 | 0,00081 | 80      | 3,8E-05 | 0,00012 | 0,00044 | 0,00127 | яу      | нф      | 0,00015 | 2,4E-05 | 0,00015 | 2,1E-05 | 0,00031 | 8b      | 8b      | 0,00013 | 9,6E-05 |

## 10 найбільш повторюваних:

| o_ | 0,0203991  |
|----|------------|
| _п | 0,01700665 |
| e_ | 0,01693149 |
| и_ | 0,01677776 |
| a_ | 0,01624993 |
| _c | 0,01502345 |
| _в | 0,01495854 |
| _н | 0,01493804 |
| то | 0,01205976 |
| _0 | 0,01098702 |
|    |            |

H2: 4.003376091059269

R: 0.21308986109953298

## Частота звичайних біграм:

|   |         | _       |         |         |         |         |         |       |         |         |            |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | _       |         |         |           |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|
|   |         | a       | 6       | В       | г       | _ д     | e       | ë     | 9       | ж       | 3          | И       | ы       | й       | К       | л       | M       | н       | 0       | п       | р       | С       | T       | у       | ф       | x       | ц       | ч       | ш       | щ       | ъ       | ь       | ю         | Я       |
|   |         |         |         |         |         |         | 0,00326 |       |         | 0,00158 |            |         |         |         | 0,00851 |         |         |         |         |         |         | 0,01505 |         |         |         |         |         |         |         | 5,8E-05 |         | _b      | 7,2E-05   |         |
| a | 0,01632 |         |         |         |         |         | 0,00111 |       |         | 0,00117 |            |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0,00458 |         |         |         |         |         |         | 0,00029 |         | аь      | 0,00107   |         |
| 6 |         |         |         |         |         |         | 0,00172 |       | 3,4E-06 | 1,4E-05 |            |         |         |         |         |         | 2,1E-05 |         | 0,00225 |         |         |         | 6,8E-06 |         |         | 4,1E-05 |         | 6,8E-06 |         |         |         |         | 1E-05     |         |
| В |         |         |         |         |         |         | 0,00493 |       | B3      | 1,4E-05 |            | 0,00255 |         |         | 0,00034 | 0,0007  |         |         |         |         |         | 0,00246 |         | 0,00056 |         |         | 3,8E-05 |         |         | 1,7E-05 | Въ      | 0,00017 | вю        | 0,00028 |
|   | 0,00071 |         |         |         |         |         | 0,00066 |       |         | ПЖ      |            | 0,00064 |         | гй      | 0,00018 |         |         | 0,00039 |         |         |         |         | 6,8E-06 |         |         |         | гц      | 1E-05   |         |         |         |         |           | Я       |
| Д |         |         |         | 0,00109 |         |         |         |       | 8,9E-05 |         |            | 0,00211 |         |         | 0,00023 |         |         |         |         |         |         |         | 9,2E-05 |         |         | 6,1E-05 |         |         |         |         |         | 0,00078 | 3,4E-05   |         |
| e |         |         |         | 0,00143 | 0,00269 | 0,00357 |         |       | еэ      | 0,00056 | 0,00115    | 0,00013 | еы      |         | 0,00113 | 0,00569 | 0,00431 | 0,00635 | 0,0002  | 0,00086 |         |         | 0,00502 | 0,00015 | 0,00016 | 0,00046 | 0,00033 | 0,00107 | 0,0008  | 0,00058 | еъ      | еь      | 9,6E-05   | 0,00013 |
| ë | 1E-05   | ëa i    | ë6      | ës i    | ër      | ëд      | ëe      | ëë    | ëэ      | ёж      | Ë3         | ēи      | ëы      | 3,4E-06 | ёк      | ëл      | ём      | ëн      | ëo      | ën      | ёр      | ëc      | ëт      | ëy      | ëφ      | ëx      | ëц      | ëч      | ëω      | ëщ      | ëъ      | ëь      | ëю        | ĒЯ      |
| 9 | 0,00019 | a       | 3,4E-06 | 3B      | 6,8E-06 | 1E-05   | эе      | эë    | 33      | эж      | 3,4E-06    |         | ЭЫ      | 0,00018 | 9,6E-05 | 0,00064 | 6,8E-06 | 0,0002  | 30      | 1,4E-05 | 0,00026 | 6,8E-06 | 0,0017  | эу      | 2,7E-05 | 1,7E-05 | эц      | 94      | 1,4E-05 | ЭЩ      | ЭЪ      |         |           | 3,4E-06 |
| ж | 0,00031 | 0,00124 | 2,4E-05 | жв      | 6,8E-06 | 0,00068 | 0,00342 | жё    | жэ      | 2,4E-05 | к3         | 0,00148 | жы      | жй      | 0,00011 |         |         | 0,00119 |         |         | 1,4E-05 | 1,4E-05 | 3,4E-06 | 0,00018 | жф      | жх      | жц      | 6,5E-05 | жш      | жщ      | жъ      | 1E-05   | жю з      | кя      |
| 3 | 0,00142 | 0,00565 | 0,00013 | 0,00075 | 0,00043 | 0,00095 | 0,00052 | 3ë    | 39      | 9,2E-05 | 1,4E-05    | 0,00103 | 0,00042 | ЗЙ      | 0,00011 | 0,00026 | 0,00046 | 0,00152 | 0,00069 | 311     | 0,00043 | 1,4E-05 | 1E-05   | 0,00038 | зф :    | 3X      | 6,8E-06 | 3,4E-06 | 3,4E-06 | ЗЩ      | 2,1E-05 | 0,00011 | 3,4E-06   | 0,00019 |
| И | 0,01658 | 0,00565 | 0,00039 | 0,00196 | 0,00073 | 0,0014  | 0,00201 | иё    | 3,4E-06 | 0,00029 | 0,00226    | 0,00074 | иы      | 0,00098 | 0,00214 | 0,00521 | 0,00256 | 0,00309 | 0,00025 | 0,00039 | 0,00156 | 0,00318 | 0,00375 | 2,7E-05 | 0,00015 | 0,00175 | 0,00058 | 0,00122 | 0,00062 | 0,00011 | иъ      | ИЬ      | 0,00033   | 0,00142 |
| ы | 0,00477 | bla Bld | 0,00028 | 0,001   | 0,00017 | 8,2E-05 | 0,00137 | ыĕ    | ыэ      | 7,9E-05 | 4,8E-05    | 3,4E-05 | ыы      | 0,00159 | 0,00019 | 0,00152 | 0,00128 | 0,00012 | ыо      | 0,00018 | 0,00033 | 0,00056 | 0,00066 | 6,8E-06 | ыф      | 0,00104 | ыц      | 0,00022 | 0,0004  | 6,8E-06 | ыъ      | ыь      | ыю        | 3,1E-05 |
| й | 0,00723 | 0,00012 | йб      | йв      | 1E-05   | 0,00016 | 3,4E-06 | йё    | йэ      | йж      | 2,1E-05    | йи      | йы      | йй      | 0,00013 | 0,00019 | 9,6E-05 | 0,00047 | 6,8E-05 | йп      | 2,1E-05 | 0,00058 | 0,00018 | йу      | 1,7E-05 | йх      | 1E-05   | 0,00013 | 7,9E-05 | йщ      | йъ      | йь      | йю        | 6,8E-06 |
| К | 0,00346 | 0,00708 | 3,4E-06 | 0,00024 | 3,4E-06 | кд      | 0,00072 | κĕ    | 3,4E-05 | 0,0001  | 3,1E-05    | 0,00286 | кы      | кй      | 6,8E-05 | 0,00081 | 6,8E-06 | 0,00058 | 0,00755 | кп      | 0,00253 | 0,00015 | 0,00061 | 0,00177 | кф      | кх      | 9,2E-05 | кч      | 1,4E-05 | кщ      | къ      | 6,8E-06 | 3,4E-06 i | кя      |
| Л | 0,00791 | 0,00588 | 2,4E-05 | 1,4E-05 | 6,8E-05 | 0,00019 | 0,00435 | лĕ    | лэ      | 0,00029 | 4,1E-05    | 0,00751 | 0,00076 | лй      | 0,00039 | 0,00052 | 2,7E-05 | 0,00043 | 0,00527 | 2,4E-05 | 6,8E-06 | 0,00139 | 9,6E-05 | 0,00125 | 1E-05   | 3,4E-06 | лц      | 0,00012 | 3,4E-06 | лщ      | лъ      | 0,00449 | 0,00095   | 0,00189 |
| M | 0,00814 | 0,00326 | 8,5E-05 | 1E-05   | 3,8E-05 | 6,8E-06 | 0,00351 | мë    | 0,00011 | MX I    | M3         | 0,0031  | 0,00117 | мй      | 7,9E-05 | 0,00022 | 4,4E-05 | 0,00126 | 0,00379 | 0,00022 | 4,4E-05 | 8,5E-05 | 6,8E-06 | 0,00192 | 1E-05   | MX      | 1,4E-05 | 0,00011 | мш      | 3,4E-06 | мъ      | 4,4E-05 | 3,4E-06   | 0,00034 |
| н | 0,00397 | 0,00991 | 4,8E-05 | 1E-05   | 0,00051 | 0,00044 | 0,00869 | нë    | 1,4E-05 | 6,8E-06 | 3,1E-05    | 0,00764 | 0,00382 | нй      | 0,00036 | 2,7E-05 | нм      | 0,00299 | 0,01039 | нп      | 4,4E-05 | 0,00074 | 0,0009  | 0,00296 | 3,1E-05 | 3,4E-06 | 0,0004  | 0,00022 | 3,4E-06 | 0,00011 | нъ      | 0,00129 | 0,00015   | 0,00112 |
| 0 | 0,02036 | 2,1E-05 | 0,00376 | 0,00635 | 0,00404 | 0,00457 | 0,00184 | oë    | 5,5E-05 | 0,00207 | 0,00145    | 0,00087 | ОЫ      | 0,0036  | 0,00202 | 0,00548 | 0,005   | 0,00695 | 0,00037 | 0,00132 | 0,00528 | 0,00617 | 0,00585 | 0,00086 | 9,6E-05 | 0,00052 | 0,00012 | 0,00214 | 0,00064 | 0,00021 | Оъ      | ОЬ      | 0,00012   | 0,00063 |
| п | 0,00015 | 0,0017  | пб      | пв      | 3,4E-06 | пд      | 0,00219 | пë    | 3,4E-06 | me i    | 13         | 0,00104 | 0,00044 | пй      | 0,00012 | 0,00085 | пм      | 9,6E-05 | 0,0094  | 0,00022 | 0,00657 | 0,00011 | 9,2E-05 | 0,00065 | 3,4E-06 | 3,4E-06 | 1E-05   | 3,1E-05 | 2,1E-05 | пщ      | пъ      | 0,0001  | 6,8E-06   | 0,00022 |
| р | 0,00151 | 0,00781 | 0,00015 | 0,00033 | 0,0002  | 0,00026 | 0,00592 | pë    | 1E-05   | 0,0004  | 4,4E-05    | 0,00403 | 0,00154 | рй      | 0,00042 | 7,2E-05 | 0,00058 | 0,00118 | 0,00808 | 8,5E-05 | 9,9E-05 | 0,00024 | 0,00092 | 0,00236 | 6,8E-06 | 0,00011 | 6,5E-05 | 0,00016 | 0,00023 | 3,1E-05 | ръ      | 0,00036 | 0,00014   | 0,00101 |
| С | 0,00303 | 0,00138 | 5,8E-05 | 0,00122 | 5,8E-05 | 0,00019 | 0,0035  | 1E-05 | 0,00011 | 1,7E-05 | 3,4E-06    | 0,00177 | 0,00036 | сй      | 0,00444 | 0,00307 | 0,00088 | 0,001   | 0,00281 | 0,00192 | 0,00026 | 0,00081 | 0,01027 | 0,00067 | 7,5E-05 | 0,00018 | 3,4E-05 | 0,00035 | 2,4E-05 | 3,4E-06 | 1,7E-05 | 0,0028  | 0,00013   | 0,00387 |
| T | 0,00555 | 0,00598 | 2,7E-05 | 0,0019  | 3,4E-06 | 7,9E-05 | 0,00493 | τë    | 6,8E-06 | 3,4E-06 | 3,4E-06    | 0,0036  | 0,00166 | тй      | 0,00062 | 0,00043 | 8,9E-05 | 0,00126 | 0,01213 | 8,9E-05 | 0,003   | 0,00129 | 9,9E-05 | 0,00131 | 1,4E-05 | 1E-05   | 7,2E-05 | 0,00012 | тш      | 1,7E-05 | 1,4E-05 | 0,00516 | 4,8E-05   | 0,00045 |
| у | 0,00558 | 6,8E-05 | 0,00059 | 0,00066 | 0,00078 | 0,0015  | 0,00015 | yë    | 0,00011 | 0,00147 | 0,00023    | 4,8E-05 | уы      | 6,8E-05 | 0,00079 | 0,00274 | 0,00113 | 0,00037 | 2,4E-05 | 0,00051 | 0,00086 | 0,00112 | 0,00131 | 1,7E-05 | 3,1E-05 | 0,00037 | 1,7E-05 | 0,00095 | 0,00071 | 0,00032 | уъ      | Уь      | 0,00095   | 2,4E-05 |
| ф | 2,7E-05 | 0,00071 | 3,4E-06 | фв (    | þΓ      | φд      | 0,0005  | φë    | фэ      | фж (    | <b>þ</b> 3 | 0,00041 | 2,1E-05 | фй      | фк      | 4,8E-05 | 3,4E-06 | 3,4E-06 | 0,0003  | фп      | 8,5E-05 | 3,4E-06 | 1,7E-05 | 7,5E-05 | 1,7E-05 | фх      | φц      | 6,8E-06 | фш      | φщ      | фъ      | 6,8E-06 | фю        | 3,4E-06 |
| x | 0,00347 | 0,00051 | хб      | 0,00015 | 1,4E-05 | 3,4E-06 | 5,5E-05 | xë    | хэ      | хж з    | G          | 0,00029 | кы      | хй      | 3,4E-06 | 0,00013 | 7,2E-05 | 0,0003  | 0,00172 | 3,4E-06 | 0,00016 | 3,4E-05 | 1,4E-05 | 0,00011 | хф      | xx      | хц      | хч      | 3,4E-06 | хщ      | 3,4E-06 | ХЬ      | XIO )     | (A      |
| ц | 0,0003  | 0,0006  | цб      | 6,5E-05 | цг      | цд      | 0,00062 | цë    | 3,4E-06 | цж і    | цз         | 0,00066 | 0,00018 | цй      | 5,1E-05 | цл      | цм      | цн      | 0,00014 | цп      | 6,8E-06 | 6,8E-06 | цт      | 9,9E-05 | цф      | цх      | 3,4E-06 | цч      | цш      | цщ      | цъ      | ць      | цю і      | TВ      |
| ч | 9,9E-05 | 0,00194 | 46      | 3,4E-06 | 41      | чд      | 0,0036  | чë    | 43      | чж ч    | 43         | 0,00173 | чы      | чй      | 0,0005  | 1,7E-05 | 6,8E-06 | 0,00116 | 8,9E-05 | 40      | 1,4E-05 | чс      | 0,0028  | 0,00034 | чф      | чх      | чц      | 44      | 0,00016 | чщ      | чъ      | 0,00018 | чю ч      | 48      |
| ш | 0,00013 | 0,00081 | шб      | 1,4E-05 | шг      | шд      | 0,00209 | шë    | шэ      | шж      | шз         | 0,00157 | шы      | шй      | 0,00048 | 0,00046 | 1,4E-05 | 0,00028 | 0,00021 | шп      | 1,4E-05 | шс      | 0,00013 | 0,00019 | ШΦ      | шх      | шц      | шч      | шш      | шщ      | шъ      | 0,00076 | 1E-05 i   | шя      |
| щ | 1E-05   | 0,00029 | щб      | щв      | щг      | щд      | 0,00142 | щë    | щэ      | щж і    | щз         | 0,00097 | щы      | щй      | щк      | щл      | щм      | 9,2E-05 | що      | щп      | щр      | щс      | щт      | 0,00013 | щф      | щх      | щц      | щч      | щш      | щщ      | щъ      | 1,7E-05 | щю і      | щя      |
| ъ | ъ_ 1    | ьа :    | ъб      | ъв 1    | ьг      | ъд      | 8,9E-05 | ъë    | ъэ      | ъж      | ьз         | ъи      | ъы      | ъй      | ък      | ъл      | ъм      | ън      | ъо      | ъп      | ър      | ъс      | ът      | ъу      | ъф      | ъх      | ъц      | ъч      | ъш      | ъщ      | ъъ      | ъь      | 3,4E-06   | 0,00012 |
| ь | 0,00968 | 68      | 5,5E-05 | 2,7E-05 | 4,1E-05 | 2,7E-05 | 0,0003  | ьë    | ьэ      | ьж      | 0,00013    | 5,1E-05 | ьы      | ьй      | 0,00088 | ьл      | 0,00051 | 0,00142 | 3,4E-06 | 6,8E-06 | ьр      | 0,00094 | 0,00014 | ьу      | 6,8E-06 | ьх      | 0,00017 | 7,5E-05 | 0,00046 | 6,8E-06 | ьъ      | bb      | 0,00086   | 0,00027 |
| ю | 0,00224 | oa ]    | 0,0003  | 3,4E-06 | 2,1E-05 | 0,00038 | 3,4E-06 | юё    | юэ      | 4,1E-05 | 2,4E-05    | юи      | юы      | 2,1E-05 | 1E-05   | 1E-05   | 3,1E-05 | 4,4E-05 | юо      | юп      | 4,4E-05 | 0,00011 | 0,00109 | юу      | юф      | 1,4E-05 | 6,8E-06 | 0,00018 | 1,7E-05 | 0,00055 | юъ      | юь      | 2,7E-05   | 3,4E-06 |
| 8 | 0.00952 | яа      | 4.4E-05 | 0.00041 | 0.00011 | 0.00065 | 0.00011 | яĕ    | 83      | 0.00014 | 0.00028    | 5.1E-05 | яы      | 2.4E-05 | 0.00017 | 0.0008  | 0.00033 | 0.00083 | 90      | 5.1E-05 | 0.00012 | 0.00044 | 0.00126 | 8V      | яф      | 0.00016 | 2.7E-05 | 0.00013 | 2.1E-05 | 0.00033 | яъ      | яь      | 0.00014   | 0.0001  |

## Топ 10 повторюваних:

| 0_ | 0,020365 |
|----|----------|
| _п | 0,01701  |
| e_ | 0,016901 |
| и_ | 0,016583 |
| a_ | 0,016317 |
| _в | 0,015216 |
| _c | 0,015049 |
| _H | 0,014728 |
| то | 0,012128 |
| _0 | 0,011062 |
|    |          |

H2: 4.002683700117785

R: 0.2132259585931342

## Аналіз результатів для тексту без пробілів

| О | 0,110096 |
|---|----------|
| а | 0,085067 |
| е | 0,08224  |
| н | 0,067052 |
| И | 0,066847 |
| Т | 0,059604 |
| С | 0,053082 |
| Л | 0,051947 |
| р | 0,045822 |
| В | 0,041994 |
| К | 0,034019 |
| M | 0,03311  |
| Д | 0,030816 |
| п | 0,028573 |
| у | 0,027744 |
| Я | 0,019243 |
| ь | 0,019198 |
| ы | 0,019056 |
| 3 | 0,018552 |
| Г | 0,016716 |
| б | 0,015863 |

| ч | 0,015257 |
|---|----------|
| й | 0,011302 |
| ж | 0,010408 |
| x | 0,00837  |
| ш | 0,0082   |
| ю | 0,006127 |
| э | 0,004018 |
| щ | 0,003521 |
| ц | 0,003238 |
| ф | 0,002652 |
| ъ | 0,000247 |
| ë | 0,000018 |

H1: 4.391096780822063

R: 0.11488077876156333

# 

|   | u       | V       | U       |         |         |            |         | ,       |         | ,       | ,       | UI        |         |         | "       | m       |         | v         |         | -       | •       |         | 7       | Ψ          | ^         | ч,      | -       | w         | щ         | U       | U          |         | _       |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|---------|------------|---------|---------|
| a | 0,00074 | 0,00154 | 0,00542 | 0,0015  | 0,00424 | 0,0018 aë  |         | 0,00093 | 0,00152 | 0,00595 | 0,00123 | аы        | 0,00114 | 0,00569 | 0,01016 | 0,00541 | 0,00707 | 0,00139   | 0,00309 | 0,00347 | 0,00623 | 0,00625 | 0,00063 | 0,00114    | 0,00124   | 0,00026 | 0,00175 | 0,00117   | 0,00034   | аъ      | вь         | 0,00127 | 0,00249 |
| 6 | 0,00115 | 6,3E-05 | 3,9E-05 | 8,1E-06 | 2E-05   | 0,00208 6ĕ |         | 7,7E-05 | 1,8E-05 | 1,8E-05 | 0,00095 | 0,00326 6 | 5й      | 0,00019 | 0,00089 | 3E-05   | 0,00049 | 0,00257   | 2E-06   | 0,00139 | 0,0002  | 1E-05   | 0,00128 | 5ф         | 5,3E-05   | 2E-06   | 1,8E-05 | 1,6E-05   | 0,00042   | 0,00015 | 2,6E-05    | 1E-05   | 0,00042 |
| В | 0,00593 | 0,00026 | 0,00037 | 0,00029 | 0,00066 | 0,0061 së  |         | 0,00016 | 7,9E-05 | 0,00084 | 0,00331 | 0,00278 t | эй      | 0,00097 | 0,00096 | 0,00036 | 0,00202 | 0,0077    | 0,00092 | 0,00108 | 0,00368 | 0,00086 | 0,00082 | 2,6E-05    | 8,9E-05   | 8,9E-05 | 0,0003  | 0,00076   | 1,8E-05   | Въ      | 0,00022    | 1,4E-05 | 0,00034 |
| г | 0,00133 | 5,7E-05 | 0,00012 | 5,1E-05 | 0,00117 | 0,00073 rë |         | 8,1E-06 | 2E-06   | 3,6E-05 | 0,00079 | ГЫ        | 2E-06   | 0,00025 | 0,00177 | 8,3E-05 | 0,00057 | 0,00755   | 0,00013 | 0,00119 | 0,00014 | 3E-05   | 0,00065 | 4,1E-06    | 1,4E-05   | 2E-06   | 3E-05   | 2E-06 r   | щ         | п       | ъ          | гю      | 1,2E-05 |
| Д | 0,00589 | 5,9E-05 | 0,00134 | 6,1E-05 | 0,00019 | 0,00528 4  | 4,1E-06 | 0,00016 | 0,00036 | 7,7E-05 | 0,00257 | 0,0008 4  | цй      | 0,00041 | 0,00076 | 0,00011 | 0,00237 | 0,00437   | 0,00027 | 0,00111 | 0,0006  | 0,00015 | 0,00196 | 0,00014    | 6,5E-05   | 0,00026 | 6,9E-05 | 7,7E-05 A | цщ        | 2,8E-05 | 0,00095    | 4,5E-05 | 0,00031 |
| e | 0,00045 | 0,00198 | 0,00345 | 0,00362 | 0,00521 | 0,00175 eë |         | 0,00021 | 0,00087 | 0,0021  | 0,00121 | еы        | 0,00245 | 0,00224 | 0,00713 | 0,00593 | 0,00928 | 0,00166   | 0,00343 | 0,0084  | 0,00749 | 0,00711 | 0,00069 | 0,0002     | 0,00078   | 0,00044 | 0,00186 | 0,00111   | 0,00069   | еъ      | 26         | 0,00013 | 0,00035 |
| ĕ | ĕa      | 2E-06   | 2E-06   | ër      | ĕд      | ëe ëë      |         | 2E-06   | ёж      | ë3      | ĕи      | ĕы        | 2E-06   | ёк      | ĕл      | Ěм      | 2E-06   | ěo oš     | 2E-06 è | ≜p      | 2E-06   | ĕτ      | ≛y é    | <u>≛</u> ф | ëx ë      | ŧц      | ĕч      | 4,1E-06 è | •щ        | ĕъ      | <u>в</u> ь | ĕю i    | ĕя      |
| 9 | 4,1E-06 | 4,1E-06 | 2,4E-05 | 2,4E-05 | 2,4E-05 | e së       |         | 0,00012 | эж      | 4,1E-06 | эи      | 3bl       | 0,00017 | 0,00013 | 0,00075 | 1,8E-05 | 0,00022 | 2E-06     | 2,4E-05 | 0,00028 | 3,6E-05 | 0,00211 | 2E-06   | 2,2E-05    | 1,6E-05 s | ц       | 4,1E-06 | 1,8E-05 s | щ         | 36      | ь          | 310     | 8,1E-06 |
| ж | 0,0015  | 3,9E-05 | 2E-05   | 2E-05   | 0,00087 | 0,00401 жё | è       | 1,4E-05 | 3,9E-05 | 4,1E-06 | 0,00169 | жы з      | кй      | 0,00016 | 2,2E-05 | 2,6E-05 | 0,00139 | 0,00012   | 4,1E-05 | 1,6E-05 | 3,2E-05 | 5,1E-05 | 0,00023 | кф         | 2E-06 >   | кц      | 7,7E-05 | жш ж      | кщ :      | жъ      | 1,8E-05    | жю      | 6,1E-06 |
| 3 | 0,00678 | 0,0002  | 0,0011  | 0,0006  | 0,00123 | 0,00065 зё |         | 3,4E-05 | 0,0001  | 0,00014 | 0,00127 | 0,00048   | 2E-06   | 0,00023 | 0,00031 | 0,00061 | 0,00206 | 0,00084   | 0,0002  | 0,00048 | 0,00016 | 0,0001  | 0,00049 | 1,4E-05    | 1E-05     | 1,4E-05 | 3E-05   | 1,4E-05   | 2E-06     | 2,8E-05 | 0,00012    | 6,1E-06 | 0,00024 |
| и | 0,00076 | 0,00125 | 0,00433 | 0,00123 | 0,00239 | 0,00289 иё |         | 0,00023 | 0,0005  | 0,0034  | 0,00198 | иы        | 0,00125 | 0,0036  | 0,00671 | 0,00374 | 0,00563 | 0,00174   | 0,00282 | 0,00233 | 0,00566 | 0,00542 | 0,0005  | 0,00023    | 0,00231   | 0,00076 | 0,00192 | 0,00092   | 0,00015   | иъ      | 1b         | 0,00037 | 0,00182 |
| ы | 0,00014 | 0,00052 | 0,00174 | 0,00024 | 0,00034 | 0,00179 ыё | 4       | 6,5E-05 | 0,00018 | 0,00023 | 0,00042 | ыы        | 0,00187 | 0,0004  | 0,00196 | 0,0017  | 0,00076 | 0,00034   | 0,00087 | 0,00056 | 0,00136 | 0,00111 | 0,00019 | 1,4E-05    | 0,00131   | 2E-06   | 0,00035 | 0,00049   | 8,1E-06   | ыъ      | dle        | ыю      | 0,0001  |
| й | 0,00042 | 0,00032 | 0,0007  | 0,00026 | 0,00059 | 8,9E-05    | 2E-06   | 0,00011 | 0,00013 | 0,00027 | 0,00052 | йы й      | ій      | 0,00072 | 0,00041 | 0,00063 | 0,00107 | 0,00051   | 0,00099 | 0,00035 | 0,0015  | 0,00065 | 0,00021 | 8,1E-05    | 7,3E-05   | 4,3E-05 | 0,00034 | 0,00022   | 1,2E-05   | йъ      | íь         | 8,1E-06 | 6,5E-05 |
| К | 0,00854 | 0,00013 | 0,00065 | 8,1E-05 | 0,0002  | 0,00088 кё |         | 0,0001  | 0,0002  | 0,00013 | 0,00366 | кы н      | сй      | 0,00023 | 0,00099 | 0,00017 | 0,00105 | 0,00918   | 0,0004  | 0,00308 | 0,00063 | 0,00108 | 0,00228 | 1,2E-05    | 3E-05     | 8,9E-05 | 0,00013 | 3,2E-05 H | сщ        | КЪ      | 1,2E-05    | 1,8E-05 | 3,9E-05 |
| л | 0,00775 | 0,00033 | 0,00077 | 0,00032 | 0,00043 | 0,00537 лё |         | 7,5E-05 | 0,00045 | 0,00027 | 0,00949 | 0,00088 / | тй      | 0,00115 | 0,00076 | 0,00032 | 0,00145 | 0,00719   | 0,00079 | 0,00018 | 0,00243 | 0,0004  | 0,00179 | 5,1E-05    | 8,3E-05   | 1,8E-05 | 0,00049 | 0,00013   | 1,2E-05   | лъ      | 0,00519    | 0,00114 | 0,00225 |
| M | 0,00421 | 0,00035 | 0,00088 | 0,00026 | 0,00049 | 0,00434 më | à       | 0,00026 | 8,3E-05 | 0,00024 | 0,00447 | 0,00136   | ий      | 0,00059 | 0,0004  | 0,00053 | 0,00247 | 0,00515   | 0,00125 | 0,00028 | 0,00105 | 0,00068 | 0,00241 | 7,3E-05    | 6,9E-05   | 3E-05   | 0,00047 | 7,7E-05   | 1E-05     | мъ      | 5,3E-05    | 6,1E-06 | 0,00059 |
| н | 0,01194 | 0,00026 | 0,00046 | 0,00072 | 0,00065 | 0,01008 нё |         | 5,5E-05 | 5,3E-05 | 0,0002  | 0,00932 | 0,00453 H | нй      | 0,00062 | 7,3E-05 | 0,00014 | 0,00401 | 0,01263   | 0,00069 | 0,0002  | 0,00133 | 0,00127 | 0,00364 | 4,9E-05    | 5,1E-05   | 0,00048 | 0,00035 | 2,4E-05   | 0,00012   | нъ      | 0,00154    | 0,00015 | 0,00141 |
| 0 | 0,00042 | 0,0056  | 0,0101  | 0,00516 | 0,00636 | 0,00273 oĕ |         | 0,0004  | 0,00286 | 0,00242 | 0,00199 | ОЫ        | 0,00424 | 0,00346 | 0,00693 | 0,00683 | 0,01085 | 0,00209   | 0,00426 | 0,00691 | 0,00983 | 0,00827 | 0,00177 | 0,00021    | 0,0008    | 0,00018 | 0,00319 | 0,00086   | 0,00024   | Оъ      | ЭЬ         | 0,00014 | 0,00099 |
| п | 0,00198 | пб      | 6,1E-06 | 2E-06   | 8,1E-06 | 0,00269 në |         | 4,1E-06 | пж      | 6,1E-06 | 0,00118 | 0,00049 r | тй      | 0,00016 | 0,00101 | 1,6E-05 | 0,00013 | 0,01122   | 0,00028 | 0,0079  | 0,00012 | 0,00018 | 0,00076 | 4,1E-06    | 2E-06     | 1,4E-05 | 2,2E-05 | 2E-05 n   | пщ і      | пъ      | 0,00011    | 4,1E-06 | 0,00025 |
| р | 0,00909 | 0,00026 | 0,0005  | 0,00026 | 0,00044 | 0,00725 pë |         | 2,8E-05 | 0,00046 | 8,1E-05 | 0,00497 | 0,00185 p | ой      | 0,00056 | 0,00011 | 0,00075 | 0,00152 | 0,00992   | 0,00039 | 0,00017 | 0,00043 | 0,00109 | 0,0029  | 1,6E-05    | 0,00017   | 7,7E-05 | 0,00021 | 0,00033   | 3,4E-05   | ръ      | 0,00045    | 0,00015 | 0,00136 |
| c | 0,00192 | 0,00019 | 0,00156 | 0,00017 | 0,00036 | 0,00412 1  | 1,2E-05 | 0,0002  | 6,5E-05 | 8,1E-05 | 0,00227 | 0,00045   | й       | 0,00551 | 0,0037  | 0,00121 | 0,00148 | 0,00359   | 0,00254 | 0,00038 | 0,00118 | 0,0122  | 0,00091 | 9,5E-05    | 0,00025   | 5,1E-05 | 0,00043 | 8,1E-05   | 4,1E-06   | 1,8E-05 | 0,00329    | 0,00016 | 0,00461 |
| T | 0,00743 | 0,00022 | 0,00308 | 0,0001  | 0,00037 | 0,00614 тё |         | 0,00014 | 7,3E-05 | 0,00016 | 0,00452 | 0,00198 1 | й       | 0,00112 | 0,0006  | 0,0004  | 0,00214 | 0,01476   | 0,00073 | 0,00365 | 0,00217 | 0,00051 | 0,00174 | 4,1E-05    | 7,1E-05   | 8,9E-05 | 0,00038 | 5,1E-05   | 2,8E-05   | 1E-05   | 0,00617    | 4,3E-05 | 0,00067 |
| у | 0,00028 | 0,00086 | 0,00128 | 0,00107 | 0,00208 | 0,00034 yĕ |         | 0,00028 | 0,00185 | 0,00048 | 0,00057 | уы        | 0,00011 | 0,00121 | 0,00325 | 0,00162 | 0,00124 | 0,0005    | 0,00122 | 0,00115 | 0,00192 | 0,00189 | 0,00012 | 4,1E-05    | 0,00047   | 2,6E-05 | 0,00137 | 0,00078   | 0,0004    | уъ      | /b         | 0,0012  | 0,00013 |
| ф | 0,00081 | 2E-06   | 4,1E-06 | 8,1E-06 | φд      | 0,00062 ¢ë |         | 2E-06   | фж      | фз      | 0,00041 | 2,6E-05 ¢ | þй      | фк      | 4,5E-05 | 8,1E-06 | 8,1E-06 | 0,0004    | 2E-06   | 0,00013 | 1E-05   | 2,8E-05 | 0,0001  | 2,4E-05    | 2E-06     | ьц      | 6,1E-06 | 2E-06 ¢   | <b>рщ</b> | фъ      | 4,1E-06    | фю      | 2E-06   |
| x | 0,00069 | 0,00012 | 0,00058 | 0,00012 | 0,00019 | 0,00012 xë |         | 3,2E-05 | 4,7E-05 | 0,00012 | 0,0006  | ХЫ        | 4,1E-06 | 0,0003  | 0,00025 | 0,00022 | 0,0006  | 0,00242   | 0,00047 | 0,00035 | 0,00048 | 0,00022 | 0,0002  | 3,9E-05    | 2,2E-05   | 2E-05   | 6,9E-05 | 4,1E-05   | 2E-06     | 8,1E-06 | СЬ         | 6,1E-06 | 3,2E-05 |
| ц | 0,00071 | 8,1E-06 | 0,0001  | 8,1E-06 | 6,1E-06 | 0,00079 цё |         | 6,1E-06 | 4,1E-06 | 6,1E-06 | 0,00079 | 0,00018 ι | цй      | 6,9E-05 | 4,1E-06 | 1,8E-05 | 3,2E-05 | 0,00022   | 4,5E-05 | 1,4E-05 | 4,3E-05 | 1,8E-05 | 0,00013 | 2E-06      | 8,1E-06   | 6,1E-06 | 1E-05   | 2E-06 L   | цщ        | цъ      | ДЬ         | цю      | 4,1E-06 |
| ч | 0,00234 | 2E-06   | 2,6E-05 | 2E-06   | 6,1E-06 | 0,00424 чё |         | 13      | 2E-06   | 8,1E-06 | 0,00214 | чы ч      | ій.     | 0,0006  | 3,2E-05 | 1,2E-05 | 0,00144 | 9,5E-05   | 4,1E-06 | 2,2E-05 | 1,4E-05 | 0,00341 | 0,0004  | 2E-06      | 2E-06     | щ       | 1E-05   | 0,0002 4  | щ         | чъ      | 0,00023    | 2E-06   | 6,1E-06 |
| ш | 0,00093 | шб      | 2,8E-05 | 6,1E-06 | 6,1E-06 | 0,00236 шё | 5       | 2E-06 I | шж      | 6,1E-06 | 0,00182 | шы ц      | μй      | 0,00061 | 0,00051 | 2,6E-05 | 0,00034 | 0,00028   | 2,2E-05 | 1,8E-05 | 1,8E-05 | 0,00016 | 0,00022 | υφ         | шх г      | иц      | 2E-06   | 1,8E-05   | 2E-06     | шъ      | 0,0008     | 8,1E-06 | 4,1E-06 |
| щ | 0,00037 | щб      | 2E-06 I | щг      | щд      | 0,00179 щё | ė t     | цэ г    | щж      | щз      | 0,00111 | щы ц      | цй      | щк      | 2E-06   | цм      | 9,5E-05 | 4,1E-06 L | цп      | 4,1E-06 | 2E-06   | щт      | 0,00012 | цф         | щх г      | цц      | щч      | щш и      | цщ        | щъ      | 2E-05      | щю і    | щя      |
| ъ | 58      | ъб 1    | bB 1    | ьг      | ъд      | 0,00011 ъё | 1       | b3 1    | ъж      | ъ3      | ъи      | ъы з      | й       | ък      | ъл      | ьм      | ън      | bO 1      | я пе    | sp 1    | ъс      | ът      | by 1    | ф          | ъх з      | ц       | ъч      | ьш з      | ыщ .      | ъъ      | bb         | 2E-06   | 0,00014 |
| ь |         |         |         |         |         | 0,00071 ьё |         |         |         | 0,00049 |         |           | ьй      | 0,00167 |         |         |         |           |         |         |         |         |         |            | 9,5E-05   | 0,00022 | 0,00056 | 0,00063   | 1,8E-05   | ьъ      | ob         | 0,00104 |         |
| ю | 8,1E-05 | 0,00042 | 0,00024 | 7,1E-05 | 0,00055 | 4,7Е-05 юё | Ē       | 4,3E-05 | 0,0001  | 8,9E-05 | 0,00015 | юы        | 3E-05   | 0,00023 | 5,7E-05 | 0,00014 | 0,00022 | 0,00015   | 0,0003  | 0,00014 | 0,00041 | 0,00147 | 3,9E-05 | 2E-05      | 2,2E-05   | 2E-05   | 0,00033 | 4,3E-05   | 0,00064   | юъ      | ОЬ         | 3,9E-05 | 3,2E-05 |
| Я | 0,00023 | 0,00039 | 0,0018  | 0,00027 | 0,0012  | 0,00033 яё |         | 0,00012 | 0,00025 | 0,00069 | 0,00073 | яы        | 3E-05   | 0,00094 | 0,00115 | 0,0009  | 0,00219 | 0,0007    | 0,00127 | 0,00037 | 0,00161 | 0,00213 | 0,0003  | 5,5E-05    | 0,00027   | 5,3E-05 | 0,00047 | 7,9E-05   | 0,00037   | яъ      | чь         | 0,00016 | 0,00018 |
|   |         |         |         |         |         |            |         |         |         |         |         |           |         |         |         |         |         |           |         |         |         |         |         |            |           |         |         |           |           |         |            |         |         |

Топ 10:

| Α  | В        |
|----|----------|
| то | 0,014763 |
| но | 0,012629 |
| СТ | 0,012202 |
| на | 0,011942 |
| по | 0,011217 |
| ОН | 0,010854 |
| ал | 0,010161 |
| ОВ | 0,010096 |
| не | 0,010082 |
| ро | 0,009924 |

H2: 4.157833628259913

R: 0.17575163044779962

# Частота звичайних програм:

|   | a        | 6        | 8        | г        | Д        | e        | ë        | 9        | ж        | 3        | и          | ы        | й        | к        | л        | M        | н        | 0        | п        | р        | С        | T        | у        | ф        | x        | ц        | 4        | ш        | щ        | ъ        | ь        | ю        | я        |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a | 0,000733 | 0,001572 | 0,005414 | 0,00152  | 0,004121 | 0,001828 | aë       | 0,000904 | 0,001536 | 0,005937 | 0,001276   | вы       | 0,001086 | 0,005698 | 0,010228 | 0,005499 | 0,007217 | 0,00137  | 0,002918 | 0,003461 | 0,006293 | 0,00603  | 0,000677 | 0,001094 | 0,001212 | 0,000251 | 0,001621 | 0,001179 | 0,000385 | аъ       | аь       | 0,001305 | 0,002496 |
| 6 | 0,00124  | 5,27E-05 | 5,67E-05 | 8,1E-06  | 1,62E-05 | 0,002123 | 6ë       | 6,89E-05 | 2,43E-05 | 1,22E-05 | 0,000936   | 0,00327  | бй       | 0,000203 | 0,0009   | 1,62E-05 | 0,00045  | 0,002622 | бп       | 0,001483 | 0,000211 | 1,62E-05 | 0,001264 | бф       | 5,67E-05 | бц       | 1,22E-05 | 1,22E-05 | 0,00043  | 0,000146 | 3,65E-05 | 8,1E-06  | 0,000426 |
| В | 0,005734 | 0,000239 | 0,00032  | 0,0003   | 0,000612 | 0,006002 | вë       | 0,000195 | 8,51E-05 | 0,000883 | 0,003311   | 0,002901 | вй       | 0,001041 | 0,000997 | 0,000365 | 0,001953 | 0,00772  | 0,000896 | 0,001127 | 0,003635 | 0,000883 | 0,00075  | 3,24E-05 | 7,7E-05  | 9,32E-05 | 0,000255 | 0,000738 | 2,03E-05 | въ       | 0,000219 | 1,22E-05 | 0,000304 |
| r | 0,001341 | 4,46E-05 | 0,000122 | 4,05E-05 | 0,001216 | 0,000681 | rë       | 8,1E-06  | DK       | 4,46E-05 | 0,000685 r | ы        | 4,05E-06 | 0,000223 | 0,001779 | 8,92E-05 | 0,00062  | 0,007513 | 0,000146 | 0,001224 | 0,000118 | 2,43E-05 | 0,000644 | 8,1E-06  | 1,22E-05 | 4,05E-06 | 2,84E-05 | 4,05E-06 | гщ       | Пь       | ГЬ       | гю       | 1,22E-05 |
| А | 0,005945 | 5,27E-05 | 0,001382 | 6,48E-05 | 0,000182 | 0,005102 | дë       | 0,000162 | 0,000377 | 8,92E-05 | 0,002679   | 0,000754 | дй       | 0,000442 | 0,00077  | 0,000122 | 0,002338 | 0,004571 | 0,000284 | 0,001147 | 0,000588 | 0,000142 | 0,001965 | 0,00013  | 4,46E-05 | 0,000239 | 7,29E-05 | 8,11E-05 | дщ       | 2,84E-05 | 0,000964 | 4,86E-05 | 0,000304 |
| e | 0,000434 | 0,001974 | 0,003368 | 0,003631 | 0,005082 | 0,001734 | eë       | 0,000203 | 0,000964 | 0,002111 | 0,001216   | вы       | 0,002383 | 0,002196 | 0,007254 | 0,006079 | 0,009592 | 0,00158  | 0,003477 | 0,008506 | 0,007651 | 0,007282 | 0,000758 | 0,000195 | 0,000835 | 0,000385 | 0,001892 | 0,001074 | 0,000697 | еъ       | еь       | 0,000134 | 0,000312 |
| ě | ĕa       | ĕ6       | ĕs .     | ër       | ĕд       | ĕe       | ëë       | 4,05E-06 | ĕж       | ĕ3       | ĕи é       | ±ы       | 4,05E-06 | ĕκ       | ĕл       | ĕм       | 4,05E-06 | ĕo       | ën e     | ĕp       | 4,05E-06 | ĕτ       | ĕy .     | ĕφ       | ĕx       | ĕц       | ĕ4       | 8,1E-06  | ĕщ       | ĕъ       | ĕь       | ĕю é     | ĕя       |
| 9 | 4,05E-06 | 8,1E-06  | 2,84E-05 | 3,65E-05 | 8,1E-06  | эе       | эë       | 0,000113 | эж       | 33       | эи :       | ы        | 0,00019  | 0,000142 | 0,000786 | 8,1E-06  | 0,000211 | 4,05E-06 | 3,65E-05 | 0,000284 | 5,27E-05 | 0,002083 | 4,05E-06 | 2,84E-05 | 1,22E-05 | эц       | 4,05E-06 | 1,62E-05 | эщ       | ЭЪ       | Э6       | эю       | 8,1E-06  |
| ж | 0,001451 | 4,05E-05 | 1,62E-05 | 2,43E-05 | 0,000916 | 0,00406  | жё       | 2,03E-05 | 4,46E-05 | 8,1E-06  | 0,001682   | кы       | жй       | 0,000146 | 1,62E-05 | 2,43E-05 | 0,001366 | 0,000122 | 4,46E-05 | 1,62E-05 | 2,84E-05 | 5,27E-05 | 0,000251 | жф       | жх       | жц       | 6,89E-05 | жш       | жщ       | жъ       | 1,62E-05 | жю       | 8,1E-06  |
| 3 | 0,006921 | 0,000166 | 0,001179 | 0,000571 | 0,001228 | 0,000628 | зë       | 2,43E-05 | 0,000113 | 0,000113 | 0,001248   | 0,000498 | зй       | 0,000207 | 0,000328 | 0,000604 | 0,002067 | 0,000912 | 0,000211 | 0,000486 | 0,00015  | 0,000109 | 0,000421 | 4,05E-06 | ЗX       | 2,03E-05 | 2,84E-05 | 8,1E-06  | ЗЩ       | 3,24E-05 | 0,000109 | 1,22E-05 | 0,000199 |
| И | 0,000762 | 0,001268 | 0,00434  | 0,001224 | 0,002411 | 0,002865 | иë       | 0,00019  | 0,00045  | 0,003404 | 0,002022   | н        | 0,001212 | 0,003627 | 0,006553 | 0,003631 | 0,005548 | 0,001629 | 0,002845 | 0,00244  | 0,005511 | 0,005552 | 0,000486 | 0,000211 | 0,002217 | 0,000742 | 0,001945 | 0,00094  | 0,00017  | иъ       | ИЬ       | 0,000365 | 0,001852 |
| ы | 0,00015  | 0,000535 | 0,00184  | 0,000219 | 0,000292 | 0,001836 | ыë       | 8,51E-05 | 0,000207 | 0,000247 | 0,000405 8 | lbl      | 0,001888 | 0,000417 | 0,001872 | 0,001706 | 0,000721 | 0,000373 | 0,000851 | 0,000482 | 0,001228 | 0,001123 | 0,000207 | 1,62E-05 | 0,001268 | 4,05E-06 | 0,000304 | 0,000438 | 4,05E-06 | ыъ       | Ыb       | ыю       | 9,73E-05 |
| й | 0,000421 | 0,00034  | 0,000713 | 0,000223 | 0,0006   | 9,32E-05 | йë       | 0,000109 | 0,000138 | 0,000251 | 0,000482   | ы        | йй       | 0,000677 | 0,000434 | 0,000636 | 0,001094 | 0,000494 | 0,001041 | 0,000357 | 0,001479 | 0,000673 | 0,000174 | 8,51E-05 | 6,08E-05 | 3,24E-05 | 0,000353 | 0,000247 | 1,22E-05 | йъ       | йь       | 1,22E-05 | 6,89E-05 |
| к | 0,008737 | 9,73E-05 | 0,000677 | 9,73E-05 | 0,000207 | 0,000855 | ĸĕ       | 0,000105 | 0,000186 | 0,000134 | 0,003598   | КЫ       | кй       | 0,000227 | 0,000977 | 0,000154 | 0,001098 | 0,008992 | 0,000381 | 0,003055 | 0,000632 | 0,001029 | 0,002213 | 1,22E-05 | 2,84E-05 | 8,51E-05 | 0,000122 | 2,84E-05 | кщ       | къ       | 1,22E-05 | 1,62E-05 | 3,65E-05 |
| Л | 0,007667 | 0,00032  | 0,000669 | 0,00034  | 0,000421 | 0,004988 | лë       | 6,89E-05 | 0,000462 | 0,0003   | 0,00975    | 0,000875 | лй       | 0,001143 | 0,000729 | 0,000308 | 0,001503 | 0,007173 | 0,00079  | 0,000199 | 0,002444 | 0,000413 | 0,00186  | 6,08E-05 | 9,73E-05 | 1,62E-05 | 0,000454 | 0,000158 | 8,1E-06  | ль       | 0,005292 | 0,001135 | 0,002188 |
| M | 0,004133 | 0,000332 | 0,000867 | 0,000231 | 0,000458 | 0,004344 | мë       | 0,000247 | 7,29E-05 | 0,000199 | 0,004336   | 0,001337 | мй       | 0,000579 | 0,000446 | 0,000555 | 0,002508 | 0,005098 | 0,001289 | 0,000284 | 0,001021 | 0,000665 | 0,00244  | 7,29E-05 | 6,48E-05 | 2,43E-05 | 0,00049  | 8,51E-05 | 8,1E-06  | мъ       | 7,29E-05 | мю       | 0,000584 |
| н | 0,012198 | 0,000247 | 0,000393 | 0,000762 | 0,000705 | 0,010021 | нë       | 3,65E-05 | 5,67E-05 | 0,000186 | 0,009256   | 0,004652 | нй       | 0,000588 | 6,48E-05 | 0,000158 | 0,00387  | 0,01255  | 0,000628 | 0,000186 | 0,001268 | 0,001195 | 0,003578 | 4,46E-05 | 5,67E-05 | 0,000434 | 0,000357 | 1,22E-05 | 0,000109 | нъ       | 0,001507 | 0,000158 | 0,001402 |
| 0 | 0,000478 | 0,005503 | 0,010212 | 0,005187 | 0,006342 | 0,002748 | oë       | 0,000434 | 0,00278  | 0,002383 | 0,002034   | ОЫ       | 0,004377 | 0,003469 | 0,006828 | 0,00682  | 0,010885 | 0,002196 | 0,004101 | 0,006909 | 0,009855 | 0,008271 | 0,001917 | 0,000195 | 0,00077  | 0,000186 | 0,003141 | 0,000782 | 0,000247 | оъ       | ОЬ       | 0,000146 | 0,001017 |
| п | 0,002002 | пб       | 4,05E-06 | nr       | 1,22E-05 | 0,002739 | në       | пэ       | пж       | 1,22E-05 | 0,00122    | 0,000523 | пй       | 0,000166 | 0,001062 | 2,43E-05 | 0,000118 | 0,011225 | 0,000288 | 0,007951 | 0,000146 | 0,000134 | 0,000843 | 4,05E-06 | 4,05E-06 | 2,03E-05 | 1,22E-05 | 1,62E-05 | пщ       | пъ       | 0,000109 | 8,1E-06  | 0,000259 |
| р | 0,009037 | 0,000304 | 0,000494 | 0,000251 | 0,000446 | 0,006994 | pë       | 3,24E-05 | 0,00047  | 8,92E-05 | 0,00507    | 0,001779 | рй       | 0,000494 | 0,000109 | 0,000835 | 0,001556 | 0,009949 | 0,000365 | 0,000162 | 0,000421 | 0,001058 | 0,00297  | 2,03E-05 | 0,000126 | 8,51E-05 | 0,000219 | 0,000353 | 3,65E-05 | ръ       | 0,000438 | 0,00015  | 0,001378 |
| C | 0,001868 | 0,000174 | 0,001629 | 0,000203 | 0,000421 | 0,004073 | 1,22E-05 | 0,000186 | 5,67E-05 | 7,7E-05  | 0,00231    | 0,000466 | сй       | 0,005661 | 0,003777 | 0,00122  | 0,001422 | 0,003554 | 0,002504 | 0,000405 | 0,001127 | 0,012206 | 0,00092  | 8,51E-05 | 0,000235 | 4,05E-05 | 0,000494 | 7,7E-05  | сщ       | 1,22E-05 | 0,003258 | 0,000166 | 0,004632 |
| T | 0,007189 | 0,000207 | 0,003165 | 0,000118 | 0,000401 | 0,006172 | тë       | 0,000134 | 6,89E-05 | 0,000101 | 0,004575   | 0,002046 | тй       | 0,001098 | 0,000575 | 0,000438 | 0,002221 | 0,014775 | 0,000746 | 0,003526 | 0,002148 | 0,000535 | 0,001807 | 4,46E-05 | 9,32E-05 | 9,73E-05 | 0,000385 | 3,24E-05 | 2,43E-05 | 8,1E-06  | 0,006241 | 2,84E-05 | 0,000604 |
| У | 0,000316 | 0,000847 | 0,001329 | 0,001078 | 0,002026 | 0,000344 | yë       | 0,000292 | 0,001811 | 0,000527 | 0,000604   | /Ы       | 9,73E-05 | 0,001301 | 0,003222 | 0,001609 | 0,001183 | 0,000454 | 0,001163 | 0,001005 | 0,00188  | 0,001864 | 0,000126 | 4,46E-05 | 0,000434 | 3,24E-05 | 0,001268 | 0,000762 | 0,000401 | уъ       | Уb       | 0,001297 | 0,000154 |
| Φ | 0,000823 | фб       | 4,05E-06 | 1,62E-05 | ΦД       | 0,000685 | φë       | 4,05E-06 | фж       | ф3       | 0,000409   | 2,84E-05 | фй       | фк       | 4,86E-05 | фм       | 4,05E-06 | 0,000409 | фп       | 0,000138 | 1,22E-05 | 3,24E-05 | 0,000101 | 2,03E-05 | фх       | φц       | 8,1E-06  | фш       | фщ       | фъ       | 4,05E-06 | фю       | 4,05E-06 |
| x | 0,000656 | 0,000105 | 0,000539 | 0,000126 | 0,000195 | 0,000134 | xë       | 3,24E-05 | 4,46E-05 | 0,000126 | 0,000681 > | сы :     | кй       | 0,00032  | 0,000251 | 0,000211 | 0,000652 | 0,002561 | 0,000502 | 0,000349 | 0,000466 | 0,000195 | 0,000211 | 3,65E-05 | 2,43E-05 | 3,24E-05 | 8,51E-05 | 2,43E-05 | хщ       | 8,1E-06  | ХЬ       | 1,22E-05 | 4,05E-05 |
| ц | 0,000754 | 8,1E-06  | 0,000113 | 4,05E-06 | 4,05E-06 | 0,000802 | цë       | 8,1E-06  | 8,1E-06  | 8,1E-06  | 0,000815   | 0,000166 | цй       | 8,11E-05 | цπ       | 1,62E-05 | 2,84E-05 | 0,000227 | 4,05E-05 | 2,43E-05 | 6,48E-05 | 1,22E-05 | 0,000142 | цф       | 1,62E-05 | 8,1E-06  | 1,22E-05 | цш       | цщ       | цъ       | ць       | цю       | 4,05E-06 |
| ч | 0,00248  | 4,05E-06 | 2,03E-05 | 4F       | 4,05E-06 | 0,004344 | 4ë       | 43       | чж       | 8,1E-06  | 0,00201    | ы        | чй       | 0,000648 | 2,43E-05 | 1,22E-05 | 0,001435 | 9,73E-05 | 4,05E-06 | 2,84E-05 | 1,22E-05 | 0,003554 | 0,000349 | чф       | 4,05E-06 | чц       | 4,05E-06 | 0,000207 | чщ       | чъ       | 0,000255 | 410      | 8,1E-06  |
| ш | 0,000912 | шб       | 3,65E-05 | 4,05E-06 | 8,1E-06  | 0,002411 | шĕ       | 4,05E-06 | шж       | 4,05E-06 | 0,001933 ι | шы       | шй       | 0,000656 | 0,000515 | 3,65E-05 | 0,000308 | 0,000255 | 2,84E-05 | 1,22E-05 | 2,43E-05 | 0,000158 | 0,000207 | шф       | шх       | шц       | шч       | 2,03E-05 | 4,05E-06 | шъ       | 0,000835 | 1,22E-05 | 4,05E-06 |
| щ | 0,000312 | щб       | 4,05E-06 | щг       | щд       | 0,001767 | щë       | щэ       | щж       | щз       | 0,001143 ( | цы       | щй       | щк       | щл       | щм       | 8,92E-05 | що       | щп       | щр       | 4,05E-06 | щт       | 0,000134 | щф       | щх       | щц       | щч       | щш       | щщ       | щъ       | 8,1E-06  | щю г     | щя       |
| ъ | ъа       | ъб       | ъв .     | ы        | ъд       | 0,000109 | ъë       | ъэ       | ъж       | ъ3       | ъи         | ы        | ъй       | ък       | ьл       | ъм       | ън       | ъ0       | ъп       | ър       | ъс       | ът       | ъу       | ъф       | ъх       | ъц       | 194      | ъш       | ъщ       | ъъ       | ъь       | ъю       | 0,00015  |
| ь | 0,000251 | 0,000421 | 0,001244 | 0,000158 | 0,00049  | 0,000652 | ьë       | 0,000146 | 8,51E-05 | 0,000454 | 0,000729   | bl       | ьй       | 0,001714 | 0,000251 | 0,001147 | 0,002885 | 0,000786 | 0,001139 | 0,000231 | 0,002383 | 0,000661 | 0,000276 | 3,24E-05 | 8,51E-05 | 0,000199 | 0,000584 | 0,0006   | 4,05E-06 | ьъ       | bb       | 0,001046 | 0,000365 |
| ю | 7,7E-05  | 0,000438 | 0,000259 | 6,08E-05 | 0,000543 | 4,46E-05 | юë       | 4,46E-05 | 0,000101 | 9,32E-05 | 0,000122   | ОЫ       | 2,43E-05 | 0,000223 | 7,7E-05  | 0,000158 | 0,000219 | 0,000134 | 0,000263 | 0,000105 | 0,000381 | 0,001439 | 4,05E-05 | 1,62E-05 | 3,24E-05 | 2,03E-05 | 0,000316 | 4,05E-05 | 0,000661 | юъ       | ЮЬ       | 2,84E-05 | 2,84E-05 |
| я | 0,000247 | 0,000324 | 0,001852 | 0,0003   | 0,001195 | 0,000304 | яĕ       | 0,000105 | 0,000251 | 0,000701 | 0,00075 \$ | н        | 3,65E-05 | 0,000859 | 0,001187 | 0,000896 | 0,002257 | 0,000636 | 0,001264 | 0,000373 | 0,001653 | 0,002217 | 0,000284 | 6,08E-05 | 0,000255 | 5,67E-05 | 0,000466 | 6,89E-05 | 0,000361 | яъ       | яь       | 0,000166 | 0,000207 |
|   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

## Топ 10:

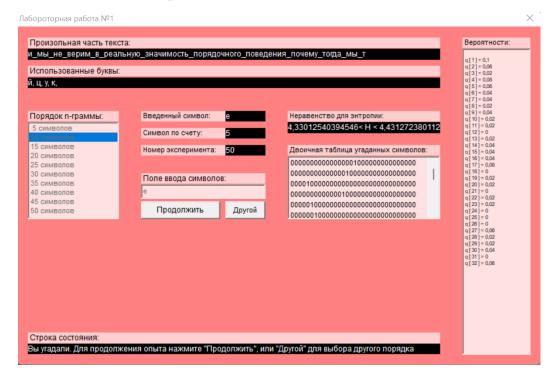
| то | 0,014775 |
|----|----------|
| но | 0,01255  |
| ст | 0,012206 |
| на | 0,012198 |
| по | 0,011225 |
| ОН | 0,010885 |
| ал | 0,010228 |
| ОВ | 0,010212 |
| не | 0,010021 |
| ро | 0,009949 |
|    |          |

H2: 4.155570709797925

R: 0.17620023109407013

Перейдемо до роботи з CoolPinkProgram

#### Результати експерименту:



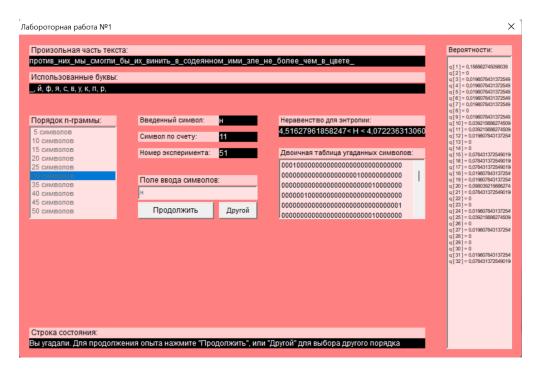
\*будемо брати по 8-9 цифр після коми 4,330125403< H10 <4,312723801

0,13397491<R<0,13745523

Лабороторная работа №1 Произольная часть текста: \_связывать\_себя\_словом\_если\_бы\_знали\_заранее\_как\_ужасно\_заняты\_будете\_в\_это й, \_, п, р, о, с, т, л, д, ж, э, ю, б, ь, и, м, ч, я, а, Введенный символ: Порядок п-граммы: 4,96940762556189< H < 4,432011127680 5 символов Символ по счету: 10 символов Номер эксперимента: 51 Двоичная таблица угаданных символов: 0000000000000100000000000000000 000000000000000000010000000000 Поле ввода символов: 35 символов 45 символов 0000000100000000000000000000000 50 символов Продолжить Другой q[32] = 0,078431372549019

4,96940762 < H20 <4,43201127 0,006118476<R<0,11359774

Вы угадали. Для продолжения опыта нажмите "Продолжить", или "Другой" для выбора другого порядка



4,51627961 < H30 <4,07223631 0,096744078 < R < 0,18555273

#### Висновки

Під час виконання лабораторної роботи, я отримала змогу ознайомитись з такими поняттями як ентропія, надлишковість та обрахувати їх на практиці. Помітно, що ентропія в тексті без пробілів хоч і трохи але більша. В основному проблеми, з якими я стикалась були пов'язані з обрахунками, проте досить швидко вирішувались. Успішно були проведені експерименти на різних видах тексту(з пробілом та без), порахована частота монограм та біграм, проведено знайомство з невеличкою програмою. Набуті навички знадобляться у майбутніх лаб.роботах та у професійній діяльності.