

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

Комп'ютерний практикум №1

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

Виконав:

студент 3 курсу ФТІ групи ФБ-83 Самчук Тарас

Перевірив:

Чорний О. М.

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

Хід роботи:

Для підрахунку значень ентропії, спочатку було відфільтровано текст, там де потрібно замінено знаки та декілька пробілів на один. Також було замінено буква «ё» - буквою «е», а «ъ» – буквою «ь». Найбільше проблем викликало виконання коректного виводу результатів.

Монограми без пробілів

0:	0.11303
a :	0.08379
e :	0.08066
и:	0.06622
н:	0.06505
Т:	0.05744
C :	0.05206
л:	0.0499
В:	0.04593
p :	0.04548
К:	0.03552
Д:	0.03055
М:	0.02991
у:	0.02861
п:	0.02563
я:	0.02316
Γ:	0.02069
ь	0.02009
ы:	0.01898
3:	0.01755
б:	0.01736
Ч:	0.01374
й:	0.01161
ж:	0.01015
:: =	0.00948
X :	0.00852
ю:	0.00667
ц:	0.00404
Э:	0.00315
щ:	0.00284
ф:	0.00219

Ентропі	
я:	4.47013607547903
Надлишк	
овість:	0.09770711626686512

Монограми з пробілами

: 0.15901 0: 0.09505 а: 0.07047 е: 0.06784 и: 0.05569	
a: 0.07047 e: 0.06784	
e: 0.06784	
M · 0.05560	
и. 0.03309	
н: 0.05471	
т: 0.04831	
c: 0.04378	
л: 0.04196	
в: 0.03862	
p: 0.03825	
к: 0.02987	
д: 0.02569	
м: 0.02516	
y: 0.02406	
п: 0.02156	
я: 0.01947	
г: 0.0174	
ь: 0.01689	
ы: 0.01597	
3: 0.01476	
б: 0.0146	
ч: 0.01155	
й: 0.00977	
ж: 0.00854	
ш: 0.00798	
X: 0.00717	
ю: 0.00561	
ц: 0.00339	
э: 0.00265	
щ: 0.00239	
ф: 0.00185	

Ентропія:	4.391267794844663
Надлишко	
вість:	0.12174644103106735

Біграма без пробілів, біграми перетинаються

2				1	Д	e	ж	3	н	Й	В	Л	60	н	ø	п	р	С	T	у	ф	X	Ц	ч	Ш	Щ	ы	b	3	Ю	Я
	0.00047	0.00163	0.00584	0.00170	0.00330	0.00166	0.00152	0.00504	0.00154	0.00092	0.00649	0.01051	0.00414	0.00782	0.00146	0.00270	0.00372	0.00636	0.00644	0.00055	0.00072	0.00130	0.00016	0.00129	0.00140	0.00027	0.00000	0.00000	0.00035	0.00098	0.00350
6	0.00135	0.00003	0.00007	0.00002	0.00002	0.00240	0.00001	0.00001	0.00091	0.00000	0.00029	0.00092	0.00008	0.00030	0.00275	0.00001	0.00142	0.00009	0.00001	0.00144	0.00000	0.00006	0.00001	0.00003	0.00001	0.00019	0.00418	0.00014	0.00004	0.00001	0.00058
В	0.00707	0.00024	0.00048	0.00039	0.00074	0.00518	0.00003	0.00074	0.00417	0.00000	0.00072	0.00127	0.00034	0.00207	0.00871	0.00105	0.00079	0.00425	0.00078	0.00109	0.00002	0.00008	0.00007	0.00024	0.00146	0.000001	0.00321	0.00022	0.00034	0.00000	0.00018
г	0.00125	0.00004	0.00017	0.00001	0.00109	0.00073	0.00000	0.00007	0.00103	0.00000	0.00019	0.00189	0.00006	0.00043	0.01070	0.00011	0.00162	0.00016	0.00005	0.00096	0.00001	0.00001	0.00000	0.00004	0.00001	0.00000	0.000000	0.00000	0.00002	0.00001	0.00001
д	0.00478	0.00009	0.00117	0.00009	0.00007	0.00522	0.00002	0.00005	0.00327	0.00000	0.00034	0.00075	0.00015	0.00210	0.00422	0.00024	0.00247	0.00046	0.00041	0.00199	0.00003	0.00006	0.00023	0.00008	0.00013	0.00000	0.00074	0.00090	0.00002	0.00002	0.00044
е	0.00020	0.00219	0.00349	0.00457	0.00375	0.00208	0.00136	0.00200	0.00142	0.00272	0.00220	0.00751	0.00567	0.00961	0.00161	0.00323	0.00853	0.00620	0.00528	0.00062	0.00006	0.00142	0.00035	0.00155	0.00097	0.00078	0.00000	0.00000	0.00031	0.00043	0.00060
ж	0.00158	0.00007	0.00003	0.00004	0.00077	0.00440	0.00002	0.00001	0.00129	0.00000	0.00012	0.00000	0.00003	0.00123	0.00010	0.00002	0.00000	0.00003	0.00002	0.00023	0.00000	0.00001	0.00000	0.00007	0.00000	0.00000	0.000000	0.00004	0.00002	0.00003	0.00001
3	0.00633	0.00021	0.00096	0.00055	0.00089	0.00026	0.00021	0.00011	0.00042	0.00000	0.00032	0.00025	0.00036	0.00191	0.00088	0.00018	0.00023	0.00034	0.00007	0.00033	0.00000	0.00001	0.00001	0.00005	0.00003	0.00000	0.00062	0.00127	0.00003	0.00013	0.00059
н	0.00041	0.00142	0.00518	0.00127	0.00301	0.00331	0.00061	0.00254	0.00197	0.00170	0.00318	0.00606	0.00396	0.00573	0.00197	0.00254	0.00140	0.00527	0.00477	0.00054	0.00014	0.00214	0.00168	0.00195	0.00060	0.00015	0.00000	0.00000	0.00026	0.00035	0.00210
й	0.00020	0.00042	0.00075	0.00036	0.00078	0.00012	0.00012	0.00016	0.00059	0.00000	0.00081	0.00040	0.00048	0.00099	0.00061	0.00084	0.00040	0.00168	0.00071	0.00024	0.00006	0.00005	0.00007	0.00036	0.00019	0.00001	0.000000	0.00000	0.00009	0.00001	0.00010
В	0.00888	0.00063	0.00063	0.00021	0.00031	0.00064	0.00016	0.00009	0.00327	0.00000	0.00044	0.00048	0.00025	0.00311	0.01015	0.00040	0.00211	0.00065	0.00073	0.00190	0.00002	0.00005	0.00003	0.00016	0.00003	0.00000	0.000000	0.00000	0.00009	0.00002	0.00007
л	0.00775	0.00040	0.00078	0.00045	0.00076	0.00476	0.00042	0.00018	0.00790	0.00000	0.00176	0.00026	0.00013	0.00107	0.00833	0.00087	0.00035	0.00225	0.00037	0.00157	0.00003	0.00003	0.00001	0.00063	0.00007	0.00001	0.00144	0.00414	0.00009	0.00101	0.00207
M	0.00337	0.00030	0.00082	0.00044	0.00037	0.00342	0.00011	0.00021	0.00481	0.00000	0.00071	0.00028	0.00030	0.00209	0.00492	0.00104	0.00025	0.00106	0.00035	0.00276	0.00006	0.00009	0.00004	0.00046	0.00008	0.00001	0.00078	0.00003	0.00009	0.00007	0.00057
н	0.01231	0.00035	0.00054	0.00036	0.001.48	0.01048	0.00006	0.00021	0.00824	0.00000	0.00051	0.00004	0.00012	0.00387	0.01017	0.00065	0.00016	0.00098	0.00091	0.00329	0.00003	0.00006	0.00066	0.00031	0.00007	0.00018	0.00362	0.00123	0.00004	0.00018	0.00396
0	0.00024	0.00504	0.01193	0.00610	0.00629	0.00311	0.00232	0.00164	0.00229	0.00427	0.00323	0.00824	0.00635	0.01025	0.00228	0.00345	0.00783	0.00989	0.00897	0.00061	0.00065	0.00079	0.00015	0.00265	0.00162	0.00017	0.00000	0.00000	0.00045	0.00089	0.00113
п	0.00138	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00290	0.00000	0.00000	0.00088	0.00000	0.00008	0.00083	0.00000	0.00006	0.01004	0.00009	0.00715	0.00001	0.00006	0.00079	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00023	0.00066	0.00001	0.00000	0.00041
P	0.00993	0.00022	0.00045	0.00038	0.00052	0.00709	0.00044	0.00007	0.00632	0.00000	0.00040	0.00009	0.00029	0.00090	0.00811	0.00024	0.00010	0.00047	0.00081	0.00369	0.00005	0.00017	0.00012	0.00011	0.00030	0.00007	0.00171	0.00093	0.00002	0.00025	0.00125
С	0.00172	0.00021	0.00224	0.00014	0.00051	0.00410	0.00010	0.00012	0.00207	0.00000	0.00567	0.00284	0.00122	0.00125	0.00312	0.00231	0.00042	0.00127	0.01271	0.00103	0.00006	0.00023	0.00004	0.00043	0.00009	0.00000	0.00048	0.00383	0.00007	0.00015	0.00364
Т	0.00647	0.00032	0.00307	0.00017	0.00040	0.00577	0.00007	0.00014	0.00433	0.00000	0.00074	0.00039	0.00026	0.00163	0.01622	0.00059	0.00341	0.00149	0.00035	0.00217	0.00005	0.00006	0.00014	0.00042	0.00003	0.00002	0.00181	0.00603	0.00015	0.00009	0.00066
у	0.00019	0.00083	0.00158	0.00173	0.00259	0.00029	0.00158	0.00112	0.00063	0.00011	0.00183	0.00182	0.00154	0.00120	0.00043	0.00130	0.00087	0.00236	0.00200	0.00016	0.00004	0.00047	0.00002	0.00125	0.00092	0.00024	0.000000	0.00000	0.00012	0.00124	0.00016
ф	0.00021	0.00000	0.00002	0.00001	0.00001	0.00017	0.00000	0.00001	0.00076	0.00000	0.00003	0.00011	0.00001	0.00002	0.00008	0.00002	0.00056	0.00003	0.00002	0.00009	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
×	0.00119	0.00017	0.00047	0.00018	0.00015	0.00011	0.00005	0.00008	0.00046	0.00000	0.00024	0.00021	0.00023	0.00042	0.00291	0.00039	0.00023	0.00043	0.00015	0.00021	0.00002	0.00001	0.00001	0.00007	0.00003	0.00000	0.000000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00003
ц	0.00070	0.00001	0.00006	0.00004	0.00002	0.00133	0.00000	0.00001	0.00029	0.00000	0.00021	0.00001	0.00003	0.00006	0.00046	0.00004	0.00000	0.00004	0.000002	0.00055	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014	0.00000	0.000000	0.00000	0.00000
ч	0.00249	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00365	0.00000	0.00001	0.00142	0.00000	0.00028	0.00004	0.00001	0.00056	0.00008	0.00001	0.00004	0.00003	0.00408	0.00066	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00010	0.00000	0.000000	0.00023	0.00000	0.00000	0.00000
Ш	0.00161	0.00002	0.00003	0.00000	0.00002	0.00263	0.00000	0.00000	0.00228	0.00000	0.00052	0.00052	0.00003	0.00041	0.00035	0.00009	0.00001	0.00001	0.00019	0.00034	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00040	0.000000	0.00000	0.00000
Щ	0.00050	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00141	0.00000	0.00000	0.00078	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.000000	0.00000	0.00000
ы	0.00008	0.00084	0.00169	0.00025	0.00030	0.00118	0.00008	0.00026	0.00047	0.00185	0.00052	0.00258	0.00196	0.00094	0.00035	0.00069	0.00050	0.00134	0.00087	0.00012	0.00001	0.00105	0.00001	0.00026	0.00063	0.00001	0.00000	0.00000	0.00007	0.00000	0.00006
b	0.00065	0.00053	0.00141	0.00035	0.00044	0.00177	0.00008	0.00045	0.00099	0.00000	0.00217	0.00017	0.00075	0.00229	0.00091	0.00104	0.00029	0.00218	0.00061	0.00022	0.00004	0.00012	0.00012	0.00052	0.00052	0.00001	0.000000	0.00000	0.00021	0.00062	0.00062
3	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.000000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00006	0.00010	0.00001	0.00005	0.00000	0.00001	0.00006	0.00008	0.00272	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000	0.00000	0.000000	0.00000	0.00000
Ю	0.00014	0.00054	0.00036	0.00015	0.00058	0.00008	0.00007	0.00013	0.00036	0.00000	0.00032	0.00013	0.00019	0.00039	0.00024	0.00032	0.00024	0.00052	0.00068	0.00010	0.00002	0.00002	0.00006	0.00024	0.00013	0.00051	0.000000	0.00000	0.00004	0.00004	0.00006
Я	0.00034	0.00056	0.00170	0.00070	0.00138	0.00047	0.00071	0.00210	0.00104	0.00002	0.00117	0.00118	0.00076	0.00224	0.00086	0.00116	0.00031	0.00212	0.00232	0.00027	0.00005	0.00025	0.00006	0.00052	0.00006	0.00019	0.00000	0.00000	0.00017	0.00012	0.00032

Біграма без пробілів, біграми не перетинаються

	а	б	В	Г	А	e	ж	3	И	й	K	л	M	н	0	п	р	C	Т	γ	ф	х	Ц	ч	Ш	Щ	ы	ь	3	Ю	Я
а	0.00044	0.00167	0.00580	0.00172	0.00336	0.00163	0.00155	0.00515	0.00146	0.00088	0.00656	0.01072	0.00425	0.00789	0.00140	0.00261	0.00359	0.00639	0.00625	0.00051	0.00072	0.00123	0.00017	0.00127	0.00145	0.00022	0.00000	0.00000	0.00032	0.00098	0.00334
6	0.00131	0.00003	0.00008	0.00002	0.00003	0.00235	0.00001	0.00001	0.00090	0.00000	0.00029	0.00093	0.00010	0.00031	0.00269	0.00001	0.00142	0.00009	0.00001	0.00152	0.00000	0.00005	0.00000	0.00003	0.00001	0.00017	0.00416	0.00014	0.00003	0.00001	0.00053
В	0.00703	0.00026	0.00053	0.00040	0.00067	0.00519	0.00003	0.00077	0.00424	0.00000	0.00074	0.00130	0.00034	0.00200	0.00889	0.00099	0.00078	0.00425	0.00078	0.00106	0.00001	0.00006	0.00005	0.00024	0.00145	0.00001	0.00313	0.00024	0.00035	0.00000	0.00019
Г	0.00129	0.00004	0.00019	0.00002	0.00115	0.00068	0.00001	0.00009	0.00105	0.00000	0.00020	0.00183	0.00007	0.00046	0.01062	0.00010	0.00164	0.00014	0.00007	0.00096	0.00001	0.00000	0.00000	0.00006	0.00001	0.00000	0.000000	0.00000	0.00001	0.00002	0.00001
Д	0.00472	0.00011	0.00111	0.00008	0.00007	0.00515	0.00002	0.00007	0.00344	0.00000	0.00036	0.00075	0.00012	0.00202	0.00440	0.00025	0.00238	0.00045	0.00041	0.00198	0.00004	0.00007	0.00025	0.00008	0.00013	0.00000	0.00072	0.00088	0.00002	0.00002	0.00047
e	0.00021	0.00226	0.00359	0.00461	0.00374	0.00207	0.00137	0.00198	0.00139	0.00269	0.00222	0.00753	0.00568	0.00942	0.00157	0.00342	0.00869	0.00626	0.00526	0.00061	0.00005	0.00137	0.00038	0.00159	0.00093	0.00078	0.00000	0.00000	0.00031	0.00044	0.00063
ж	0.00163	0.00007	0.00004	0.00003	0.00081	0.00457	0.00001	0.00001	0.00125	0.00000	0.00012	0.00000	0.00003	0.00122	0.00008	0.00001	0.00000	0.00003	0.00002	0.00022	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00002	0.00002	0.000000
3	0.00627	0.00019	0.00094	0.00054	0.00089	0.00027	0.00021	0.00009	0.00043	0.00000	0.00030	0.00028	0.00037	0.00184	0.00083	0.00019	0.00024	0.00034	0.00008	0.00034	0.00000	0.00000	0.00001	0.00006	0.00002	0.00000	0.00062	0.00124	0.00004	0.00014	0.00057
И	0.00042	0.00139	0.00526	0.00129	0.00304	0.00325	0.00050	0.00257	0.00190	0.00166	0.00323	0.00618	0.00407	0.00583	0.00198	0.00257	0.00141	0.00538	0.00478	0.00056	0.00014	0.00214	0.00168	0.00193	0.00060	0.00015	0.00000	0.00000	0.00028	0.00035	0.00202
й	0.00019	0.00046	0.00076	0.00033	0.00081	0.00013	0.00013	0.00019	0.00057	0.00000	0.00084	0.00039	0.00046	0.00104	0.00061	0.00087	0.00042	0.00168	0.00071	0.00023	0.00005	0.00005	0.00005	0.00037	0.00020	0.00001	0.00000	0.00000	0.00009	0.00002	0.00011
K	0.00879	0.00057	0.00066	0.00024	0.00031	0.00063	0.00016	0.00009	0.00327	0.00000	0.00047	0.00048	0.00027	0.00312	0.01019	0.00039	0.00208	0.00068	0.00070	0.00177	0.00002	0.00006	0.00001	0.00014	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00010	0.00002	0.00007
л	0.00777	0.00037	0.00079	0.00045	0.00077	0.00477	0.00042	0.00018	0.00761	0.00000	0.00170	0.00028	0.00015	0.00108	0.00841	0.00085	0.00038	0.00220	0.00036	0.00161	0.00002	0.000002	0.00001	0.00066	0.00007	0.00001	0.00138	0.00430	0.00008	0.00099	0.00204
M	0.00341	0.00030	0.00080	0.00045	0.00040	0.00345	0.00010	0.00021	0.00470	0.00000	0.00066	0.00029	0.00033	0.00201	0.00490	0.00097	0.00025	0.00104	0.00036	0.00277	0.00006	0.00010	0.00005	0.00044	0.00009	0.00001	0.00083	0.00003	0.00012	0.00007	0.00057
Н	0.01240	0.00036	0.00051	0.00033	0.00151	0.01037	0.00006	0.00022	0.00842	0.00000	0.00052	0.00003	0.00015	0.00388	0.01041	0.00071	0.00017	0.00094	0.00097	0.00309	0.00003	0.00008	0.00066	0.00030	0.00007	0.00019	0.00363	0.00121	0.00003	0.00019	0.00405
0	0.00026	0.00508	0.01172	0.00608	0.00629	0.00314	0.00229	0.00165	0.00225	0.00424	0.00326	0.00789	0.00636	0.01021	0.00220	0.00343	0.00779	0.00994	0.00919	0.00060	0.00065	0.00073	0.00017	0.00269	0.00170	0.00016	0.00000	0.00000	0.00042	0.00086	0.00113
п	0.00145	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00287	0.000000	0.00000	0.00091	0.00000	0.00006	0.00079	0.00000	0.00005	0.01015	0.00007	0.00701	0.00001	0.00005	0.00073	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00023	0.00067	0.00000	0.00000	0.00045
P	0.00991	0.00018	0.00044	0.00035	0.00049	0.00688	0.00044	0.00008	0.00628	0.00000	0.00044	0.00007	0.00033	0.00093	0.00830	0.00023	0.00010	0.00046	0.00077	0.00380	0.00004	0.00014	0.00013	0.00013	0.00031	0.00008	0.001.77	0.00090	0.00002	0.00024	0.001.28
C	0.00175	0.00019	0.00216	0.00014	0.00050	0.00409	0.00008	0.00009	0.00204	0.00000	0.00564	0.00294	0.00123	0.00126	0.00314	0.00231	0.00046	0.00129	0.01263	0.00107	0.00003	0.00025	0.00003	0.00046	0.00010	0.00000	0.00048	0.00389	0.00006	0.00011	0.00369
Т	0.00658	0.00031	0.00297	0.00017	0.00039	0.00570	0.00006	0.00013	0.00445	0.00000	0.00080	0.00040	0.00026	0.00164	0.01627	0.00055	0.00343	0.00147	0.00040	0.00215	0.00005	0.00007	0.00014	0.00046	0.00003	0.00003	0.00174	0.00597	0.00015	0.00009	0.00067
γ	0.00018	0.00079	0.00155	0.00168	0.00251	0.00027	0.00160	0.00116	0.00063	0.00009	0.00190	0.00185	0.00166	0.00117	0.00044	0.00133	0.00086	0.00235	0.00210	0.00018	0.00004	0.00049	0.000002	0.00122	0.00094	0.00021	0.00000	0.00000	0.00012	0.00128	0.00018
ф	0.00022	0.00000	0.00002	0.00001	0.00001	0.00018	0.00000	0.00001	0.00077	0.00000	0.00002	0.00012	0.00002	0.00002	0.00008	0.00001	0.00061	0.00002	0.00001	0.00011	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
X	0.00121	0.00021	0.00049	0.00019	0.00017	0.00012	0.00006	0.00007	0.00044	0.00000	0.00026	0.00022	0.00024	0.00045	0.00291	0.00040	0.00020	0.00036	0.00013	0.00025	0.00002	0.00002	0.00001	0.00007	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00000	0.00004
4	0.00078	0.00001	0.00007	0.00003	0.00002	0.00135	0.00000	0.00000	0.00027	0.00000	0.00018	0.00001	0.00003	0.00005	0.00043	0.00004	0.00000	0.00003	0.00003	0.00053	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ч	0.00244	0.00002	0.00001	0.00001	0.00000	0.00377	0.00000	0.00000	0.00136	0.00000	0.00029	0.00004	0.00001	0.00054	0.00008	0.00001	0.00005	0.00003	0.00396	0.00066	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00009	0.00000	0.00000	0.00021	0.00000	0.00000	0.00000
Ш	0.00161	0.00002	0.00002	0.00000	0.00001	0.00254	0.00000	0.00000	0.00228	0.00000	0.00049	0.00051	0.00003	0.00036	0.00031	0.00008	0.00000	0.00001	0.00020	0.00035	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00043	0.00000	0.00000	0.00000
Щ	0.00052	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.001.46	0.00000	0.00000	0.00077	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000
ы	0.00009	0.00091	0.00173	0.00025	0.00028	0.00116	0.00009	0.00026	0.00043	0.001.84	0.00055	0.00262	0.00188	0.00095	0.00040	0.00069	0.00053	0.00131	0.00086	0.00012	0.00003	0.00109	0.00001	0.00027	0.00068	0.00001	0.00000	0.00000	0.00006	0.00000	0.00007
ь	0.00068	0.00048	0.00147	0.00036	0.00041	0.00177	0.00009	0.00046	0.00094	0.00000	0.00207	0.00019	0.00069	0.00219	0.00093	0.00107	0.00030	0.00222	0.00061	0.00020	0.00003	0.00013	0.00012	0.00052	0.00056	0.00001	0.00000	0.00000	0.00021	0.00065	0.00064
3	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00008	0.00011	0.00001	0.00005	0.00000	0.00001	0.00006	0.00010	0.00270	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ю	0.00016	0.00059	0.00034	0.00015	0.00061	0.00007	0.00007	0.00012	0.00036	0.00000	0.00029	0.00014	0.00017	0.00042	0.00020	0.00033	0.00025	0.00050	0.00063	0.00010	0.00000	0.000002	0.00005		0.00012	0.00052	0.00000	0.00000	0.00005	0.00004	0.00005
Я	0.00037	0.00059	0.00179	0.00068	0.00128	0.00043	0.00063	0.00209	0.00106	0.00003	0.00118	0.00120	0.00074	0.00218	0.00085	0.00122	0.00034	0.00211	0.00233	0.00026	0.00006	0.00025	0.00007	0.00057	0.00007	0.00018	0.00000	0.00000	0.00019	0.00014	0.00030

Біграма з пробілами, біграми перетинаються

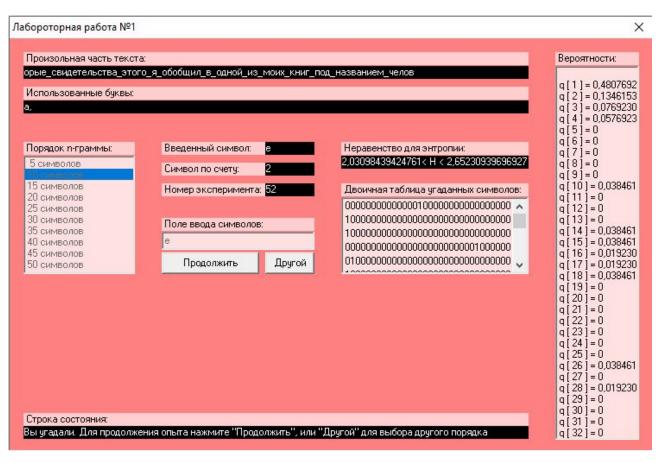
		9	6	В	г	Д	е	ж	3	И	Й	K	л	ж	Н	0	П	р	С	Т	у	ф	х	Ц	ч	ш	Щ	ы	ь	3	Ю	я
	0.00000	0.00296	0.00725	0.01481	0.00502	0.00692	0.00376	0.00168	0.00402	0.01039	0.00001	0.01050	0.00261	0.00594	0.01445	0.01154	0.01500	0.00422	0.01508	0.00666	0.00375	0.00074	0.00111	0.00030	0.00509	0.00095	0.00007	0.00000	0.00000	0.00252	0.00006	0.00162
а	0.01622	0.00002	0.00072	0.00346	0.00095	0.00215	0.00096	0.00118	0.00385	0.00015	0.00078	0.00433	0.00856	0.00269	0.00505	0.00005	0.00076	0.00269	0.00381	0.00473	0.00013	0.00052	0.00099	0.00009	0.00073	0.00108	0.00023	0.00000	0.00000	0.00000	0.00082	0.00275
6	0.00024	0.00112	0.00002	0.00005	0.00002	0.00001	0.00200	0.00000	0.00000	0.00073	0.00000	0.00024	0.00077	0.00007	0.00024	0.00224	0.00000	0.00120	0.00007	0.00001	0.00119	0.00000	0.00005	0.00001	0.00003	0.00001	0.00016	0.00351	0.00012	0.00000	0.00001	0.00048
В	0.00596	0.00585	0.00002	0.00003	0.00003	0.00029	0.00423	0.00000	0.00050	0.00325	0.00000	0.00013	0.00092	0.00013	0.00132	0.00694	0.00030	0.00047	0.00298	0.00021	0.00080	0.00000	0.00004	0.00001	0.00003	0.00117	0.00001	0.00270	0.00019	0.00000	0.00000	0.00014
Г	0.00087	0.00104	0.00000	0.00007	0.00000	0.00086	0.00059	0.00000	0.00000	0.00081	0.00000	0.00010	0.00159	0.00001	0.00028	0.00893	0.00000	0.00134	0.00004	0.00002	0.00078	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000
д	0.00107	0.00401	0.00004	0.00092	0.00001	0.00002	0.00436	0.00001	0.00001	0.00267	0.00000	0.00021	0.00062	0.00009	0.00165	0.00350	0.00010	0.00204	0.00027	0.00031	0.00165	0.00001	0.00005	0.00019	0.00002	0.00010	0.00000	0.00062	0.00075	0.00000	0.00002	0.00036
е	0.01624	0.00002	0.00105	0.00137	0.00336	0.00244	0.00142	0.00094	0.00111	0.00016	0.00228	0.00104	0.00598	0.00382	0.00685	0.00026	0.00100	0.00676	0.00356	0.00379	0.00007	0.00001	0.00103	0.00028	0.00089	0.00073	0.00065	0.00000	0.00000	0.00000	0.00036	0.00036
ж	0.00022	0.00132	0.00005	0.00000	0.00003	0.00063	0.00369	0.00001	0.00000	0.00108	0.00000	0.00009	0.00000	0.00001	0.00101	0.00007	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00019	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00003	0.00000
3	0.00111	0.00531	0.00015	0.00073	0.00042	0.00068	0.00021	0.00018	0.00008	0.00031	0.00000	0.00015	0.00018	0.00026	0.00152	0.00067	0.00003	0.00014	0.00014	0.00001	0.00026	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00052	0.00107	0.00000	0.00011	0.00049
И	0.01744	0.00009	0.00048	0.00256	0.00049	0.00174	0.00235	0.00037	0.00166	0.00063	0.00142	0.00170	0.00485	0.00282	0.00323	0.00025	0.00023	0.00065	0.00275	0.00335	0.00000	0.00001	0.00167	0.00138	0.00116	0.00037	0.00011	0.00000	0.00000	0.00001	0.00029	0.00161
й	0.00752	0.00000	0.00002	0.00001	0.00001	0.00019	0.00001	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00006	0.00021	0.00005	0.00036	0.00003	0.00002	0.00005	0.00065	0.00035	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00007	0.00009	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000
К	0.00482	0.00739	0.00000	0.00016	0.00000	0.00002	0.00047	0.00001	0.00001	0.00249	0.00000	0.00001	0.00034	0.00000	0.00218	0.00820	0.00001	0.00170	0.00009	0.00040	0.00150	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000
л	0.00744	0.00642	0.00002	0.00002	0.00014	0.00031	0.00363	0.00032	0.00001	0.00628	0.00000	0.00075	0.00012	0.00001	0.00025	0.00611	0.00011	0.00000	0.00129	0.00005	0.00120	0.00001	0.00000	0.00000	0.00020	0.00000	0.00000	0.00121	0.00348	0.00000	0.00085	0.00171
ж	0.00717	0.00276	0.00001	0.00002	0.00006	0.00001	0.00276	0.00000	0.00001	0.00347	0.00000	0.00009	0.00008	0.00002	0.00118	0.00365	0.00025	0.00005	0.00014	0.00006	0.00215	0.00000	0.00000	0.00003	0.00003	0.00001	0.00000	0.00066	0.00003	0.00001	0.00006	0.00041
н	0.00428	0.01030	0.00002	0.00002	0.00017	0.00108	0.00876	0.00003	0.00002	0.00663	0.00000	0.00022	0.00000	0.00001	0.00279	0.00826	0.00001	0.00004	0.00040	0.00059	0.00261	0.00001	0.00001	0.00055	0.00019	0.00004	0.00015	0.00304	0.00104	0.00001	0.00015	0.00330
0	0.02061	0.00001	0.00305	0.00795	0.00458	0.00444	0.00209	0.00161	0.00088	0.00080	0.00359	0.00170	0.00662	0.00479	0.00657	0.00019	0.00103	0.00614	0.00648	0.00665	0.00006	0.00044	0.00053	0.00010	0.00135	0.00126	0.00013	0.00000	0.00000	0.00003	0.00074	0.00064
п	0.00003	0.00116	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00244	0.00000	0.00000	0.00074	0.00000	0.00006	0.00069	0.00000	0.00005	0.00844	0.00008	0.00602	0.00000	0.00005	0.00067	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00019	0.00055	0.00000	0.00000	0.00035
р	0.00120	0.00831	0.00013	0.00026	0.00029	0.00040	0.00595	0.00036	0.00003	0.00522	0.00000	0.00025	0.00006	0.00023	0.00065	0.00675	0.00005	0.00004	0.00024	0.00064	0.00306	0.00002	0.00012	0.00010	0.00008	0.00025	0.00006	0.00144	0.00078	0.00000	0.00021	0.00104
С	0.00298	0.00139	0.00004	0.00167	0.00002	0.00030	0.00339	0.00002	0.00005	0.00164	0.00000	0.00459	0.00232	0.00095	0.00072	0.00247	0.00167	0.00025	0.00076	0.01043	0.00072	0.00002	0.00019	0.00003	0.00032	0.00005	0.00000	0.00040	0.00322	0.00000	0.00013	0.00304
Т	0.00467	0.00534	0.00003	0.00215	0.00001	0.00013	0.00471	0.00000	0.00001	0.00334	0.00000	0.00035	0.00027	0.00005	0.00091	0.01337	0.00007	0.00277	0.00084	0.00008	0.00171	0.00001	0.00002	0.00012	0.00017	0.00000	0.00002	0.00152	0.00507	0.00001	0.00007	0.00049
У	0.00622	0.00002	0.00051	0.00083	0.00127	0.00191	0.00016	0.00126	0.00083	0.00002	0.00010	0.00099	0.00144	0.00100	0.00032	0.00003	0.00057	0.00059	0.00140	0.00141	0.00001	0.00001	0.00036	0.00000	0.00072	0.00074	0.00020	0.00000	0.00000	0.00003	0.00104	0.00007
ф	0.00018	0.00018	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014	0.00000	0.00000	0.00061	0.00000	0.00001	0.00009	0.00001	0.00000	0.00006	0.00000	0.00046	0.00001	0.00001	0.00007	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
x	0.00310	0.00095	0.00000	0.00013	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000	0.00015	0.00000	0.00001	0.00006	0.00005	0.00015	0.00224	0.00001	0.00009	0.00004	0.00003	0.00011	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ч	0.00028	0.00058	0.00000	0.00002	0.00003	0.00000	0.00112	0.00000	0.00000	0.00022	0.00000	0.00016	0.00000	0.00000	0.00003	0.00036	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00046	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ч	0.00016	0.00209	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00307	0.00000	0.00000	0.00118	0.00000	0.00023	0.00003	0.00000	0.00046	0.00005	0.00000	0.00002	0.00000	0.00342	0.00056	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.00019	0.00000	0.00000	0.00000
Ш	0.00012	0.00135	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00222	0.00000	0.00000	0.00191	0.00000	0.00043	0.00044	0.00002	0.00033	0.00029	0.00006	0.00000	0.00000	0.00016	0.00029	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034	0.00000	0.00000	0.00000
Щ	0.00001	0.00042	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00118	0.00000	0.00000	0.00066	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000
ы	0.00437	0.00001	0.00048	0.00103	0.00012	0.00008	0.00090	0.00003	0.00005	0.00002	0.00155	0.00018	0.00213	0.00141	0.00034	0.00001	0.00013	0.00033	0.00075	0.00055	0.00000	0.00000	0.00085	0.00000	0.00013	0.00051	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ь	0.01014	0.00001	0.00011	0.00002	0.00004	0.00005	0.00113	0.00000	0.00012	0.00008	0.00000	0.00114	0.00000	0.00035	0.00104	0.00008	0.00002	0.00000	0.00089	0.00014	0.00000	0.00001	0.00000	0.00009	0.00005	0.00040	0.00001	0.00000	0.00000	0.00001	0.00052	0.00043
3	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00005	0.00008	0.00001	0.00004	0.00000	0.00001	0.00005	0.00007	0.00229	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ю	0.00332	0.00000	0.00035	0.00001	0.00001	0.00034	0.00000	0.00001	0.00003	0.00000	0.00000	0.00002	0.00004	0.00003	0.00009	0.00001	0.00001	0.00007	0.00017	0.00045	0.00000	0.00000	0.00001	0.00004	0.00005	0.00009	0.00042	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000
Я	0.01102	0.00000	0.00004	0.00028	0.00029	0.00069	0.00011	0.00050	0.00148	0.00003	0.00002	0.00010	0.00084	0.00032	0.00060	0.00001	0.00004	0.00004	0.00084	0.00146	0.00000	0.00000	0.00014	0.00003	0.00014	0.00000	0.00016	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009	0.00019

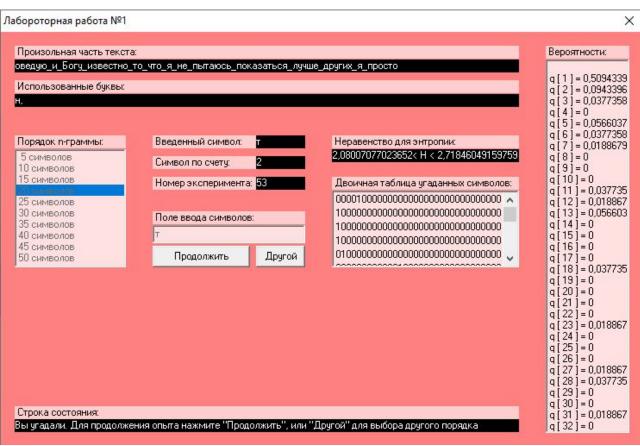
Біграма з пробілами, біграми не перетинаються

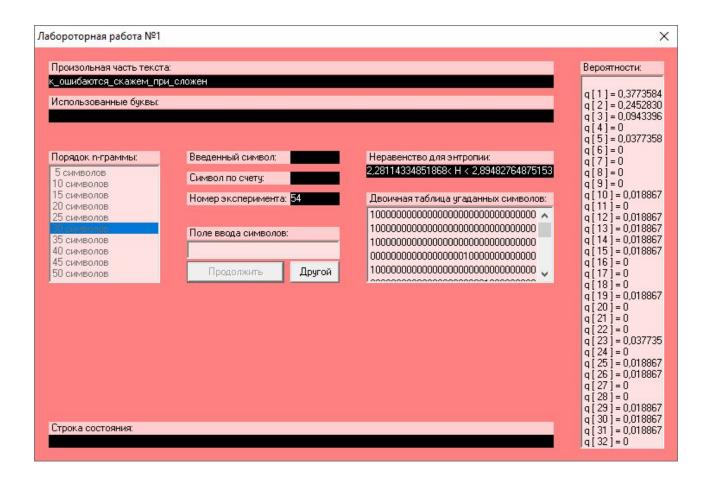
_																															
		а	6	В	Г	Д	е	ж	3	н	й	K	Л	M	Н	0	п	р	С	г	γ	ф	<u> </u>	й	4	Ш	щ ы	ь	ю н	э я	
	0.00000	0.00296	0.00743	0.01504	0.00497	0.00691	0.00380	0.00168	0.00407	0.01030	0.00001	0.01058	0.00253	0.00614	0.01437	0.01148	0.01489	0.00410	0.01531	0.00667	0.00373	0.00071	0.00119	0.00027	0.00509	0.00100	0.00008 0.00000	0.00000	0.00249	0.00005 (0.00158
a	0.001619	0.00002	0.00077	0.00345	0.00093	0.00211	0.00094	0.00121	0.00364	0.00016	0.00079	0.00437	0.00849	0.00264	0.00514	0.00005	0.00072	0.00268	0.00370	0.00464	0.00014	0.00053	0.00098	0.00009	0.00069	0.00107	0.00024 0.00000	0.00000	0.00000	0.00082 0	0.00274
6	0.00024	0.00107	0.00003	0.00003	0.00002	0.00002	0.00192	0.00000	0.00000	0.00068	0.00000	0.00025	0.00074	0.00006	0.00025	0.00221	0.00000	0.00115	0.00007	0.00001	0.00113	0.00000	0.00005	0.00001	0.00002	0.00001	0.00017 0.00347	0.00011	0.00000	0.000001 (0.00049
В	0.00585	0.00587	0.00002	0.00003	0.00003	0.00028	0.00423	0.00000	0.00049	0.00312	0.00000	0.00013	0.00088	0.00014	0.00135	0.00718	0.00027	0.00047	0.00291	0.00021	0.00086	0.00000	0.00005	0.00002	0.00003	0.00113	0.00000 0.00270	0.00022	0.00000	0.000000 (0.00016
Г	0.00088	0.00109	0.00000	0.00008	0.00000	0.00087	0.00056	0.00000	0.00000	0.00085	0.00000	0.00010	0.00152	0.00002	0.00030	0.00907	0.00001	0.00132	0.00005	0.00002	0.00086	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000 0.00001	0.00000	0.00000	0.00002 0	0.00000
Д	0.00110	0.00405	0.00003	0.00095	0.00000	0.00003	0.00431	0.00001	0.00001	0.00268	0.00000	0.00022	0.00061	0.00010	0.00162	0.00358	0.00008	0.00205	0.00024	0.00031	0.00160	0.00001	0.00004	0.00019	0.00002	0.00010	0.00000 0.00069	0.00073	0.00000	0.00002 (0.00036
е	0.01626	0.00002	0.00113	0.00139	0.00331	0.00245	0.00142	0.00091	0.00115	0.00017	0.00226	0.00106	0.00610	0.00379	0.00685	0.00029	0.00098	0.00668	0.00358	0.00383	0.00006	0.00001	0.00106	0.00029	0.00086	0.00071	0.00000	0.00000	0.00000	0.00038 (0.00036
ж	0.00021	0.00126	0.00006	0.00000	0.00003	0.00058	0.00373	0.00002	0.00000	0.00107	0.00000	0.00008	0.00000	0.00001	0.00102	0.00005	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00021	0.00000	0.00000	0,00000	0.00005	0.00000	0.00000 0.00000	0.00003	0.00000	0.00003 (0.00000
В	0.00108	0.00535	0.00013	0.00065	0.00041	0.00068	0.00022	0.00017	0.00008	0.00031	0.00000	0.00018	0.00019	0.00029	0.00160	0.00068	0.00003	0.00013	0.00013	0.00001	0.00027	0.00000	0.00000	0,00000	0.00001	0.00001	0.00000 0.00056	0.00110	0.00000	0.000000	0.00050
И	0.01747	0.00011	0.00052	0.00252	0.00049	0.00172	0.00240	0.00038	0.00176	0.00066	0.00140	0.00163	0.00486	0.00284	0.00323	0.00024	0.00025	0.00062	0.00268	0.00334	0.00000	0.00002	0.00161	0.00134	0.00117	0.00036	0.00011 0.00000	0.00000	0.00000	0.00028 (0.00162
й	0.00752	0.00000	0.00003	0.00001	0.00001	0.00020	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007	0.00021	0.00005	0.00036	0.00003	0.00002	0.00004	0.00063	0.00038	0.00001	0.00000	0.00000	0.00005	0.00006	0.00010	0.00000 0.00000	0.00000	0.00001	0.000000 (0.00000
К	0.00483	0.00738	0.00000	0.00017	0.00000	0.00003	0.00045	0.00001	0.00001	0.00250	0.00000	0.00002	0.00035	0.00000	0.00213	0.00826	0.00001	0.00165	0.00008	0.00038	0.00148	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00000 0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000
л	0.00735	0.00660	0.00003	0.00002	0.00013	0.00030	0.00362	0.00035	0.00000	0.00636	0.00000	0.00080	0.000010	0.00001	0.00021	0.00597	0.00009	0.00000	0.00131	0.00005	0.001.21	0.00001	0.00000	0,00000	0.00021	0.00000	0.00000 0.00120	0.00360	0.00000	0.00089 (0.00172
M	0.00722	0.00277	0.00001	0.00001	0.00005	0.00001	0.00257	0.00000	0.00001	0.00354	0.00000	0.00009	0.00007	0.00003	0.00122	0.00365	0.00023	0.00004	0.00013	0.00005	0.00208	0.00001	0.00000	0.00003	0.00002	0.00000	0.00001 0.00064	0.00003	0.00001	0.00006	0.00041
н	0.00426	0.01037	0.00002	0.00003	0.00014	0.00106	0.00880	0.00002	0.00002	0.00657	0.00000	0.00022	0.00000	0.00001	0.00283	0.00816	0.00001	0.00004	0.00040	0.00062	0.00253	0.00001	0.00001	0.00051	0.00022	0.00003	0.00017 0.00296	0.00105	0.00001	0.00014	0.00336
0	0.02057	0.00002	0.00314	0.00789	0.00453	0.00448	0.00206	0.00169	0.00085	0.00077	0.00362	0.00167	0.00655	0.00476	0.00651	0.00019	0.001.05	0.00603	0.00635	0.00677	0.00006	0.00043	0.00050	0.00008	0.00132	0.00127	0.00016 0.00000	0.00000	0.00003	0.00078 (0.00064
п	0.00003	0.00114	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00253	0.00000	0.00000	0.00077	0.00000	0.00005	0.00067	0.00000	0.00005	0.00963	0.00007	0.00595	0.00000	0.00005	0.00068	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00002	0.00000 0.00018	0.00056	0.00001	0.00000	0.00034
P	0.00121	0.00855	0.00010	0.00026	0.00029	0.00040	0.00596	0.00038	0.00002	0.00537	0.00000	0.00025	0.00007	0.00024	0.00069	0.00674	0.00005	0.00005	0.00023	0.00061	0.00323	0.00003	0.00012	0.00009	0.00007	0.00024	0.00007 0.00142	0.00083	0.00000	0.00023 (0.00107
С	0.00284	0.00146	0.00004	0.00160	0.00002	0.00033	0.00340	0.00002	0.00005	0.00165	0.00000	0.00466	0.00233	0.00097	0.00074	0.00243	0.00163	0.00023	0.00082	0.01055	0.00073	0.00002	0.00020	0.00002	0.00032	0.00006	0.00000 0.00043	0.00321	0.00000	0.00013	0.00303
т	0.00466	0.00531	0.00002	0.00215	0.00001	0.00013	0.00472	0.000000	0.00001	0.00321	0.00000	0.00034	0.00026	0.00005	0.00088	0.01339	0.00008	0.00271	0.00084	0.00008	0.00176	0.00002	0.00003	0.00012	0.00016	0.00000	0.00002 0.00150	0.00504	0.00001	0.000008 (0.00047
у	0.00618	0.00003	0.00049	0.00086	0.00125	0.00195	0.00016	0.00120	0.00082	0.00003	0.00009	0.00093	0.00145	0.00098	0.00034	0.00004	0.00059	0.00056	0.00135	0.00140	0.00001	0.00001	0.00036	0.00000	0.00073	0.00077	0.00018 0.00000	0.00000	0.00003	0.00102	0.00007
ф	0.00017	0.00017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013	0.000000	0.00000	0.00063	0.00000	0.00001	0.00010	0.00001	0.00000	0.00005	0.00000	0.00046	0.00001	0.00001	0.00007	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000 0.00002	0.00000	0.00000	0.000000 (0.00000
х	0.00308	0.00091	0.00000	0.00014	0.00000	0.00000	0.00004	0.000000	0.00000	0.00014	0.00000	0.00001	0.00005	0.00005	0.00015	0.00219	0.00001	0.00009	0.00005	0.00003	0.00012	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000 0.00000	0.00000	0.00000	0.000000 (0.00000
ц	0.00028	0.00060	0.00000	0.00002	0.00003	0.00000	0.00119	0.000000	0.00000	0.00021	0.00000	0.00016	0.00001	0.00000	0.00003	0.00036	0.00000	0.00000	0.000000	0.000001	0.00045	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000 0.00012	0.00000	0.00000	0.00000 (0.00000
ч	0.00016	0.00209	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00307	0.000000	0.00000	0.00127	0.00000	0.00023	0.00003	0.00000	0.00046	0.00004	0.00000	0.00003	0.000000	0.00341	0.00058	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006	0.00000 0.00000	0.00018	0.00000	0.00000 (0.00000
Ш	0.00012	0.00136	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00214	0.00000	0.00000	0.00197	0.00000	0.00044	0.00047	0.00001	0.00032	0.00026	0.00005	0.00001	0.00000	0.00014	0.00032	0.00000	0.00000	0,00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00036	0.00000	0.00000 (0.00000
щ	0.00001	0.00041	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00120	0.000000	0.00000	0.00060	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00000	0,00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000 (0.00000
ы	0.00433	0.00001	0.00047	0.00095	0.00012	0.00009	0.00086	0.00003	0.00004	0.00003	0.00151	0.00017	0.00219	0.00144	0.00034	0.00001	0.00015	0.00034	0.00079	0.00059	0.00000	0.00000	0.00058	0.00000	0.00010	0.00054	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ь	0.01014	0.00002	0.00011	0.00003	0.00004	0.00005	0.00115	0.000000	0.00011	0.00008	0.00000	0.00108	0.00000	0.00032	0.00099	0.00008	0.00002	0.00000	0.00088	0.00012	0.00000	0.00001	0.00000	0.00010	0.00006	0.00041	0.00001 0.00000	0.00000	0.00000	0.00050 (0.00038
3	0.00002	0.00000	0,00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00005	0.00007	0.00001	0.00004	0.00000	0.00001	0.00005	0.00006	0.00235	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ю	0.00326	0.00000	0.00031	0.00001	0.00001	0.00034	0.00001	0.00001	0.00003	0.00001	0.00000	0.00002	0.00003	0.00003	0.00009	0.00001	0.00001	0.00008	0.00017	0.00046	0.00000	0.00000	0.00001	0.00004	0.00005	0.00008	0.00045 0.00000	0.00000	0.00000	0.00003 (0.00000
Я	0.01107	0.00000	0.00003	0.00030	0.00029	0.00065	0.00010	0.00051	0.00144	0.00003	0.00003	0.00008	0.00083	0.00030	0.00066	0.00001	0.00004	0.00004	0.00081	0.00145	0.00000	0.00000	0.00015	0.00003	0.00016	0.00000	0.00016 0.00000	0.00000	0.00000	0.00009 (0.00019
												•																			

	Ентропія	Надлишковість
Біграма без пробілів, біграми перетинаються	4.15214284984303	0.16189375840078735
Біграма без пробілів, біграми не перетинаються	4.151467164024842	0.1620301449660051
Біграма з пробілами, біграми перетинаються	3.986776351761279	0.20264472964774416
Біграма з пробілами, біграми не перетинаються	3.985524267096769	0.20289514658064622

Скріншоти виконання програми CoolPinkProgram:







```
2.03098 < H^{(10)} < 2.65231 0.46954 < R < 0.5938 2.08007 < H^{(20)} < 2.71846 0.45631 < R < 0.58399 2.28114 < H^{(30)} < 2.89483 0.42103 < R < 0.54377
```

Висновки: виконуючи даний практикум мною були засвоєні поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, та закріпив знання виконуючи практичну частину. Підрахувавши середнє значення надлишковості я отримав 0.15 = 15%.