

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. І. СІКОРСЬКОГО»

Комп'ютерний практикум №1

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

Виконав:
Студент групи ФБ-83
Сердюк Олександр
Перевірів:
Чорний О.М.

Київ
2020

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

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:

Під час виконання роботи виникали труднощі з правильним обрахуванням ентропій, переробленню програми задля стиснення об'єму коду.

Результати виконання роботи представлені у протоколі у вигляді таблиць та скріншотів виконання CoolPinkProgram.

Таблиця 1.0 Частоти монограм в тексті з пробілами

	0,163965	я	0,018490
о	0,095521	ь	0,016422
а	0,068799	г	0,016376
е	0,068759	ы	0,016046
и	0,055568	б	0,014770
н	0,054880	з	0,014298
т	0,048754	ч	0,012249
с	0,043942	й	0,009711
л	0,042467	ж	0,008583
в	0,037951	ш	0,007700
р	0,037415	х	0,007172
к	0,028969	ю	0,005246
д	0,025219	ц	0,002979
м	0,024885	э	0,002669
у	0,023371	щ	0,002419
п	0,021918	ф	0,001644

Таблиця 1.1. Частоти біграм з перетинами в тексті з пробілами

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я	
а	0,000009	0,000622	0,003091	0,000771	0,002014	0,000864	0,001081	0,003650	0,000160	0,000743	0,004363	0,008827	0,002699	0,004786	0,000010	0,000826	0,002792	0,003526	0,004833	0,000108	0,000435	0,000985	0,000078	0,000744	0,001181	0,000212	0,000000	0,000000	0,000001	0,000785	0,002364	0,016238
б	0,001026	0,000002	0,000064	0,000009	0,000019	0,002099	0,000005	0,000001	0,000721	0,000000	0,000221	0,000746	0,000038	0,000284	0,002157	0,000000	0,001110	0,000091	0,000006	0,001140	0,000000	0,000060	0,000007	0,000019	0,000006	0,000175	0,003928	0,000045	0,000000	0,000006	0,000436	0,000245
в	0,005462	0,000012	0,000052	0,000044	0,000254	0,004379	0,000001	0,000461	0,003027	0,000001	0,000138	0,000912	0,000116	0,001115	0,007096	0,000280	0,000572	0,003090	0,000204	0,000733	0,000001	0,000041	0,000014	0,000049	0,001024	0,000005	0,002491	0,000141	0,000001	0,000001	0,000212	0,006010
г	0,000908	0,000000	0,000046	0,000000	0,000958	0,000506	0,000001	0,000001	0,000687	0,000000	0,000085	0,001478	0,000005	0,000245	0,008817	0,000000	0,001168	0,000057	0,000004	0,000644	0,000000	0,000000	0,000000	0,000030	0,000004	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000729	
д	0,004109	0,000039	0,000885	0,000003	0,000038	0,004351	0,000011	0,000004	0,002375	0,000000	0,000218	0,000671	0,000078	0,001581	0,003549	0,000082	0,002033	0,000305	0,000275	0,001592	0,000004	0,000047	0,000152	0,000028	0,000115	0,000000	0,000556	0,000422	0,000001	0,000050	0,000396	0,001070
е	0,000029	0,001061	0,001335	0,003421	0,002436	0,001538	0,000953	0,001213	0,000149	0,002401	0,001027	0,006043	0,003910	0,006953	0,000386	0,000931	0,006515	0,003656	0,003704	0,000070	0,000016	0,000966	0,000298	0,000919	0,000686	0,000630	0,000000	0,000000	0,000000	0,000299	0,000382	0,016834
ж	0,001272	0,000065	0,000000	0,000016	0,000664	0,003587	0,000013	0,000000	0,001201	0,000000	0,000089	0,000009	0,000008	0,001085	0,000055	0,000000	0,000002	0,000017	0,000000	0,000163	0,000000	0,000000	0,000001	0,000052	0,000000	0,000000	0,000000	0,000033	0,000001	0,000029	0,000000	0,000219
з	0,005044	0,000145	0,000751	0,000399	0,000707	0,000300	0,000133	0,000061	0,000339	0,000000	0,000128	0,000216	0,000245	0,001601	0,000547	0,000026	0,000187	0,000126	0,000015	0,000268	0,000000	0,000000	0,000005	0,000015	0,000008	0,000000	0,000503	0,000768	0,000000	0,000097	0,000466	0,001186
и	0,000098	0,000423	0,002411	0,000482	0,001559	0,002289	0,000307	0,001758	0,000663	0,001296	0,001885	0,004885	0,002757	0,003020	0,000248	0,000200	0,000599	0,002760	0,003208	0,000008	0,000037	0,001534	0,001084	0,001228	0,000371	0,000120	0,000000	0,000000	0,000001	0,000294	0,001568	0,018478
й	0,000001	0,000010	0,000000	0,000002	0,000150	0,000005	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000068	0,000090	0,000040	0,000382	0,000008	0,000001	0,000017	0,000598	0,000273	0,000000	0,000003	0,000000	0,000042	0,000071	0,000103	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,007847
к	0,006955	0,000000	0,000273	0,000000	0,000007	0,000480	0,000019	0,000010	0,002401	0,000000	0,000029	0,000377	0,000004	0,001724	0,008240	0,000001	0,001615	0,000114	0,000462	0,001490	0,000000	0,000002	0,000010	0,000017	0,000006	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000006	0,000000	0,004726
л	0,006657	0,000026	0,000005	0,000115	0,000225	0,003784	0,000330	0,000004	0,006181	0,000000	0,000598	0,000088	0,000004	0,000260	0,005939	0,000169	0,000000	0,001373	0,000055	0,001179	0,000005	0,000001	0,000000	0,000181	0,000003	0,000001	0,001107	0,003507	0,000001	0,000956	0,001673	0,008039
м	0,002682	0,000019	0,000013	0,000051	0,000000	0,002804	0,000000	0,000004	0,003077	0,000000	0,000066	0,000083	0,000022	0,001133	0,003358	0,000226	0,000051	0,000117	0,000041	0,002425	0,000009	0,000001	0,000027	0,000022	0,000006	0,000005	0,000715	0,000037	0,000001	0,000033	0,000450	0,007405
н	0,010111	0,000011	0,000017	0,000125	0,001081	0,008937	0,000019	0,000013	0,007199	0,000000	0,000209	0,000005	0,000001	0,002709	0,008580	0,000008	0,000076	0,000535	0,000562	0,002392	0,000015	0,000006	0,000456	0,000192	0,000026	0,000124	0,003038	0,000955	0,000001	0,000151	0,002761	0,004562
о	0,000007	0,003121	0,007450	0,004480	0,004301	0,002151	0,001585	0,000931	0,000780	0,003583	0,001668	0,006512	0,005064	0,006756	0,000172	0,001067	0,006203	0,006492	0,006663	0,000062	0,000349	0,000564	0,000097	0,001322	0,001123	0,000138	0,000000	0,000000	0,000054	0,000537	0,000611	0,021678
п	0,001270	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,002451	0,000000	0,000000	0,000840	0,000000	0,000067	0,000650	0,000000	0,000072	0,008441	0,000051	0,006048	0,000011	0,000040	0,000636	0,000024	0,000000	0,000010	0,000033	0,000009	0,000003	0,000228	0,000661	0,000002	0,000002	0,000326	0,000038
р	0,007868	0,000136	0,000300	0,000275	0,000360	0,006063	0,000347	0,000040	0,004974	0,000000	0,000254	0,000126	0,000223	0,000665	0,006535	0,000049	0,000018	0,000232	0,000634	0,002682	0,000022	0,000119	0,000076	0,000094	0,000246	0,000049	0,001544	0,000905	0,000002	0,000178	0,001022	0,001266
с	0,001500	0,000048	0,001768	0,000011	0,000300	0,003568	0,000018	0,000041	0,001415	0,000000	0,004341	0,002361	0,000963	0,000766	0,002658	0,001684	0,000217	0,000729	0,010642	0,000781	0,000013	0,000156	0,000028	0,000379	0,000090	0,000000	0,000337	0,002940	0,000001	0,000115	0,003099	0,002953
т	0,005533	0,000021	0,002355	0,000007	0,000155	0,004341	0,000002	0,000006	0,003245	0,000000	0,000384	0,000272	0,000029	0,000965	0,013852	0,000091	0,002660	0,000820	0,000095	0,001502	0,000008	0,000012	0,000118	0,000181	0,000003	0,000019	0,001458	0,005477	0,000004	0,000062	0,000507	0,004530
у	0,000091	0,000554	0,000806	0,001154	0,001769	0,000169	0,001318	0,000668	0,000014	0,000079	0,000769	0,001382	0,000991	0,000268	0,000028	0,000621	0,000681	0,001231	0,001408	0,000004	0,000010	0,000371	0,000010	0,000751	0,000732	0,000219	0,000000	0,000000	0,000020	0,000938	0,000069	0,006246
ф	0,000160	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000166	0,000000	0,000000	0,000506	0,000000	0,000004	0,000073	0,000001	0,000001	0,000073	0,000000	0,000361	0,000009	0,000011	0,000082	0,000004	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000015	0,000066	0,000000	0,000004	0,000001	0,000167
х	0,000889	0,000000	0,000124	0,000001	0,000001	0,000032	0,000000	0,000000	0,000186	0,000000	0,000000	0,000074	0,000044	0,000139	0,002206	0,000001	0,000096	0,000046	0,000023	0,000130	0,000000	0,000004	0,000000	0,000001	0,000009	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,003163
ц	0,000582	0,000000	0,000017	0,000008	0,000001	0,000877	0,000000	0,000000	0,000225	0,000000	0,000133	0,000004	0,000000	0,000008	0,000307	0,000000	0,000009	0,000000	0,000003	0,000381	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000127	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000295
ч	0,002044	0,000000	0,000002	0,000000	0,000000	0,003094	0,000000	0,000000	0,001383	0,000000	0,000275	0,000040	0,000006	0,000480	0,000072	0,000000	0,000025	0,000000	0,003664	0,000598	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000115	0,000000	0,000000	0,000200	0,000001	0,000000	0,000000	0,000251
ш	0,001357	0,000000	0,000026	0,000000	0,000000	0,002187	0,000000	0,000000	0,001698	0,000000	0,000420	0,000446	0,000014	0,000377	0,000291	0,000038	0,000003	0,000000	0,000121	0,000321	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000003	0,000000	0,000000	0,000304	0,000000	0,000000	0,000000	0,000092
щ	0,000340	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,001245	0,000000	0,000000	0,000685	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000037	0,000002	0,000000	0,000002	0,000000	0,000000	0,000077	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000020	0,000000	0,000000	0,000001	0,000009	
ы	0,000001	0,000424	0,001021	0,000112	0,000119	0,001022	0,000027	0,000054	0,000012	0,001560	0,000192	0,002502	0,001361	0,000258	0,000001	0,000120	0,000277	0,000732	0,000571	0,000006	0,000000	0,000942	0,000007	0,000192	0,000479	0,000004	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,004051
ь	0,000008	0,000092	0,000012	0,000037	0,000054	0,001131	0,000000	0,000123	0,000099	0,000000	0,001029	0,000000	0,000296	0,001026	0,000056	0,000001	0,000001	0,000871	0,000086	0,000000	0,000004	0,000000	0,000079	0,000048	0,000405	0,000005	0,000000	0,000000	0,000001	0,000413	0,000438	0,010107
э	0,000000	0,000000	0,000000	0,000006	0,000003	0,000000	0,000000	0,000005	0,000000	0,000007	0,000039	0,000081	0,000009	0,000030	0,000000																	

Таблиця 1.2. Частоти біграм без перетинів в тексті з пробілами

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я	
а	0,000009	0,000635	0,003102	0,000776	0,002083	0,000851	0,001089	0,003633	0,000165	0,000718	0,004346	0,008763	0,002668	0,004803	0,000010	0,000823	0,002862	0,003506	0,004758	0,000119	0,000422	0,000960	0,000082	0,000781	0,001139	0,000196	0,000000	0,000000	0,000002	0,000788	0,002394	0,016170
б	0,001074	0,000001	0,000057	0,000009	0,000019	0,002081	0,000007	0,000001	0,000733	0,000000	0,000197	0,000748	0,000035	0,000268	0,002181	0,000000	0,001099	0,000081	0,000005	0,001103	0,000000	0,000057	0,000006	0,000016	0,000005	0,000185	0,003893	0,000052	0,000000	0,000005	0,000419	0,000239
в	0,005467	0,000011	0,000044	0,000037	0,000256	0,004412	0,000000	0,000452	0,002980	0,000001	0,000140	0,000905	0,000105	0,001131	0,007170	0,000299	0,000585	0,003152	0,000214	0,000767	0,000000	0,000045	0,000013	0,000047	0,001032	0,000006	0,002501	0,000160	0,000001	0,000000	0,000210	0,006061
г	0,000927	0,000000	0,000048	0,000000	0,000949	0,000510	0,000001	0,000001	0,000697	0,000000	0,000070	0,001461	0,000005	0,000237	0,008808	0,000000	0,001174	0,000061	0,000003	0,000623	0,000000	0,000000	0,000000	0,000029	0,000005	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000730	
д	0,004112	0,000037	0,000886	0,000004	0,000038	0,004308	0,000014	0,000004	0,002384	0,000000	0,000218	0,000671	0,000080	0,001579	0,003573	0,000080	0,002060	0,000288	0,000259	0,001614	0,000003	0,000042	0,000148	0,000026	0,000117	0,000000	0,000529	0,000413	0,000001	0,000051	0,000400	0,001050
е	0,000026	0,001086	0,001326	0,003459	0,002484	0,001509	0,000924	0,001222	0,000149	0,002368	0,001043	0,006098	0,003968	0,006907	0,000384	0,000902	0,006471	0,003625	0,003745	0,000064	0,000017	0,000959	0,000285	0,000888	0,000709	0,000628	0,000000	0,000000	0,000000	0,000301	0,000370	0,016931
ж	0,001337	0,000058	0,000000	0,000021	0,000676	0,003577	0,000013	0,000000	0,001207	0,000000	0,000080	0,000014	0,000006	0,001100	0,000051	0,000000	0,000002	0,000013	0,000000	0,000161	0,000000	0,000000	0,000001	0,000049	0,000000	0,000000	0,000000	0,000037	0,000000	0,000028	0,000000	0,000231
з	0,005013	0,000160	0,000742	0,000400	0,000699	0,000319	0,000121	0,000062	0,000330	0,000000	0,000124	0,000211	0,000246	0,001632	0,000570	0,000031	0,000173	0,000132	0,000015	0,000280	0,000000	0,000000	0,000004	0,000016	0,000005	0,000000	0,000511	0,000764	0,000000	0,000095	0,000448	0,001180
и	0,000100	0,000421	0,002379	0,000484	0,001547	0,002308	0,000300	0,001734	0,000682	0,001278	0,001934	0,004898	0,002735	0,002914	0,000268	0,000213	0,000596	0,002765	0,003237	0,000010	0,000035	0,001526	0,001074	0,001232	0,000365	0,000118	0,000000	0,000000	0,000000	0,000286	0,001574	0,018491
й	0,000001	0,000005	0,000000	0,000001	0,000156	0,000006	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000053	0,000093	0,000033	0,000399	0,000007	0,000001	0,000016	0,000579	0,000291	0,000000	0,000004	0,000000	0,000039	0,000074	0,000103	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,007980
к	0,007018	0,000000	0,000282	0,000000	0,000007	0,000457	0,000021	0,000011	0,002440	0,000000	0,000032	0,000386	0,000004	0,001734	0,008214	0,000001	0,001597	0,000115	0,000465	0,001468	0,000000	0,000004	0,000009	0,000014	0,000006	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000005	0,000000	0,004700
л	0,006664	0,000029	0,000006	0,000111	0,000228	0,003814	0,000328	0,000002	0,006174	0,000000	0,000580	0,000093	0,000002	0,000234	0,005909	0,000180	0,000000	0,001385	0,000056	0,001200	0,000005	0,000001	0,000000	0,000180	0,000001	0,000000	0,001079	0,003504	0,000002	0,000979	0,001667	0,008050
м	0,002720	0,000020	0,000018	0,000053	0,000000	0,002864	0,000000	0,000004	0,003046	0,000000	0,000073	0,000084	0,000027	0,001135	0,003397	0,000210	0,000047	0,000104	0,000054	0,002436	0,000009	0,000002	0,000028	0,000025	0,000008	0,000003	0,000722	0,000037	0,000000	0,000033	0,000441	0,007340
н	0,010047	0,000011	0,000014	0,000141	0,001057	0,008966	0,000020	0,000013	0,007260	0,000000	0,000211	0,000006	0,000000	0,002698	0,008582	0,000006	0,000072	0,000558	0,000563	0,002455	0,000011	0,000005	0,000439	0,000189	0,000032	0,000121	0,003009	0,000972	0,000000	0,000145	0,002779	0,004540
о	0,000011	0,003113	0,007303	0,004410	0,004300	0,002148	0,001518	0,000931	0,000788	0,003550	0,001689	0,006470	0,004967	0,006776	0,000165	0,001095	0,006125	0,006529	0,006691	0,000056	0,000340	0,000552	0,000098	0,001286	0,001108	0,000140	0,000000	0,000000	0,000055	0,000542	0,000602	0,021751
п	0,001219	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,002456	0,000000	0,000000	0,000847	0,000000	0,000079	0,000635	0,000000	0,000073	0,008500	0,000055	0,006009	0,000011	0,000041	0,000619	0,000026	0,000000	0,000013	0,000038	0,000008	0,000002	0,000236	0,000679	0,000003	0,000004	0,000290	0,000031
р	0,007884	0,000134	0,000300	0,000284	0,000355	0,006012	0,000340	0,000039	0,005021	0,000000	0,000257	0,000120	0,000236	0,000668	0,006599	0,000049	0,000021	0,000245	0,000613	0,002658	0,000022	0,000121	0,000084	0,000091	0,000237	0,000053	0,001549	0,000942	0,000001	0,000170	0,001012	0,001280
с	0,001499	0,000050	0,001736	0,000009	0,000306	0,003531	0,000018	0,000045	0,001384	0,000000	0,004299	0,002339	0,000970	0,000789	0,002611	0,001751	0,000218	0,000763	0,010571	0,000774	0,000013	0,000153	0,000023	0,000388	0,000097	0,000000	0,000318	0,002865	0,000002	0,000120	0,003101	0,002900
т	0,005546	0,000017	0,002398	0,000008	0,000146	0,004325	0,000001	0,000008	0,003291	0,000000	0,000363	0,000270	0,000024	0,000961	0,013990	0,000108	0,002607	0,000830	0,000076	0,001530	0,000010	0,000014	0,000118	0,000190	0,000003	0,000018	0,001476	0,005500	0,000005	0,000067	0,000532	0,004450
у	0,000093	0,000572	0,000775	0,001162	0,001832	0,000168	0,001317	0,000649	0,000010	0,000079	0,000763	0,001352	0,000971	0,000289	0,000031	0,000604	0,000706	0,001256	0,001383	0,000005	0,000014	0,000385	0,000008	0,000742	0,000718	0,000238	0,000000	0,000000	0,000021	0,000924	0,000071	0,006190
ф	0,000164	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000175	0,000000	0,000000	0,000497	0,000000	0,000007	0,000074	0,000001	0,000000	0,000079	0,000000	0,000368	0,000013	0,000013	0,000075	0,000005	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000003	0,000000	0,000005	0,000000	0,000170
х	0,000890	0,000000	0,000123	0,000000	0,000001	0,000039	0,000000	0,000000	0,000173	0,000000	0,000000	0,000069	0,000043	0,000135	0,002227	0,000000	0,000089	0,000046	0,000020	0,000130	0,000000	0,000004	0,000000	0,000001	0,000010	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,003190
ц	0,000578	0,000000	0,000018	0,000007	0,000002	0,000877	0,000000	0,000000	0,000220	0,000000	0,000136	0,000004	0,000000	0,000008	0,000304	0,000000	0,000006	0,000000	0,000003	0,000406	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000136	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000310
ч	0,002040	0,000000	0,000002	0,000000	0,000000	0,003116	0,000000	0,000000	0,001402	0,000000	0,000284	0,000038	0,000005	0,000478	0,000077	0,000000	0,000024	0,000000	0,003646	0,000591	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000122	0,000000	0,000000	0,000201	0,000002	0,000000	0,000000	0,000260
ш	0,001354	0,000000	0,000023	0,000000	0,000000	0,002208	0,000000	0,000000	0,001703	0,000000	0,000433	0,000474	0,000014	0,000356	0,000291	0,000040	0,000005	0,000000	0,000116	0,000318	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000003	0,000000	0,000000	0,000305	0,000000	0,000000	0,000000	0,000090
щ	0,000358	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,001214	0,000000	0,000000	0,000664	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000038	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000071	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000019	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ы	0,000000	0,000429	0,001064	0,000095	0,000135	0,000986	0,000029	0,000060	0,000014	0,001529	0,000194	0,002546	0,001409	0,000264	0,000001	0,000103	0,000276	0,000737	0,000562	0,000005	0,000000	0,000948	0,000008	0,000185	0,000470	0,000003	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000003	0,004060
ь	0,000006	0,000097	0,000014	0,000042	0,000058	0,001105	0,000000	0,000118	0,000093	0,000000	0,001022	0,000000	0,000326	0,001023	0,000052	0,000001	0,000002	0,000897	0,000073	0,000000	0,000002	0,000000	0,000075	0,000058	0,000409	0,000006	0,000000	0,000000	0,000000	0,000429	0,000424	0,010050
э	0,000000	0,000000	0,000000	0,000007	0,000002	0,000000	0,000000	0,000007	0,000000	0,000009	0,000043	0,000087	0,000006	0,000030																		

Таблиця 2.0 Частоти монограм в тексті без пробілів

о	0,114255	ь	0,020079
а	0,082292	г	0,019588
е	0,082250	ы	0,019193
и	0,066466	б	0,017666
н	0,065643	з	0,017103
т	0,058316	ч	0,014652
с	0,052560	й	0,011615
л	0,050796	ж	0,010267
в	0,045395	ш	0,009210
р	0,044753	х	0,008579
к	0,034650	ю	0,006275
д	0,030165	ц	0,003563
м	0,029766	э	0,003193
у	0,027955	щ	0,002893
п	0,026216	ф	0,001967
я	0,022116		

Таблиця 2.1. Частоти біграм з перетинами в тексті без пробілів

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я
а	0,000349	0,001566	0,005438	0,001466	0,003239	0,001616	0,001436	0,004808	0,001577	0,000889	0,006510	0,010850	0,004022	0,007724	0,001442	0,002794	0,003796	0,005993	0,006668	0,000550	0,000606	0,001285	0,000144	0,001429	0,001510	0,000258	0,000000	0,000000	0,000344	0,000945	0,003033
б	0,001237	0,000010	0,000088	0,000012	0,000030	0,002523	0,000006	0,000002	0,000890	0,000000	0,000272	0,000893	0,000049	0,000360	0,002653	0,000016	0,001330	0,000120	0,000010	0,001373	0,000000	0,000073	0,000008	0,000031	0,000007	0,000209	0,004698	0,000182	0,000046	0,000007	0,000531
в	0,006641	0,000267	0,000418	0,000376	0,000664	0,005421	0,000061	0,000687	0,003917	0,000001	0,000794	0,001256	0,000405	0,001854	0,008924	0,001058	0,000911	0,004466	0,000761	0,001002	0,000030	0,000091	0,000048	0,000234	0,001294	0,000008	0,002980	0,000184	0,000355	0,000004	0,000279
г	0,001096	0,000036	0,000130	0,000018	0,001212	0,000621	0,000006	0,000056	0,000881	0,000000	0,000138	0,001777	0,000028	0,000378	0,010607	0,000101	0,001415	0,000167	0,000026	0,000803	0,000003	0,000007	0,000001	0,000049	0,000006	0,000000	0,000000	0,000000	0,000012	0,000000	0,000009
д	0,004934	0,000095	0,001157	0,000062	0,000084	0,005227	0,000022	0,000046	0,002939	0,000000	0,000360	0,000823	0,000133	0,002050	0,004314	0,000220	0,002472	0,000499	0,000375	0,001930	0,000015	0,000059	0,000186	0,000071	0,000147	0,000001	0,000665	0,000715	0,000020	0,000061	0,000481
е	0,000224	0,002363	0,003491	0,004659	0,003888	0,002199	0,001372	0,002149	0,001490	0,002872	0,002185	0,007601	0,005793	0,009878	0,001824	0,003163	0,008304	0,006430	0,005258	0,000640	0,000076	0,001352	0,000386	0,001687	0,000909	0,000763	0,000000	0,000000	0,000332	0,000361	0,000597
ж	0,001526	0,000087	0,000021	0,000024	0,000805	0,004300	0,000016	0,000007	0,001452	0,000000	0,000120	0,000012	0,000020	0,001338	0,000086	0,000021	0,000004	0,000031	0,000022	0,000198	0,000000	0,000003	0,000001	0,000068	0,000000	0,000000	0,000000	0,000039	0,000018	0,000035	0,000010
з	0,006056	0,000204	0,001001	0,000528	0,000933	0,000383	0,000168	0,000107	0,000454	0,000000	0,000286	0,000282	0,000350	0,002031	0,000737	0,000214	0,000271	0,000313	0,000091	0,000348	0,000006	0,000005	0,000011	0,000045	0,000026	0,000001	0,000601	0,000935	0,000037	0,000117	0,000563
и	0,000366	0,001402	0,005142	0,001250	0,002831	0,003278	0,000542	0,002706	0,002176	0,001555	0,003522	0,006166	0,003917	0,005724	0,002101	0,002635	0,001277	0,005501	0,004769	0,000600	0,000148	0,001991	0,001344	0,002091	0,000594	0,000152	0,000000	0,000001	0,000265	0,000356	0,002053
й	0,000164	0,000416	0,000741	0,000369	0,000762	0,000132	0,000170	0,000208	0,000694	0,000001	0,000797	0,000260	0,000441	0,001124	0,000550	0,000885	0,000385	0,001690	0,000622	0,000252	0,000064	0,000078	0,000082	0,000347	0,000201	0,000007	0,000000	0,000000	0,000081	0,000006	0,000081
к	0,008400	0,000531	0,000746	0,000162	0,000264	0,000665	0,000227	0,000105	0,003225	0,000000	0,000405	0,000528	0,000210	0,002631	0,010257	0,000415	0,002039	0,000649	0,000820	0,001882	0,000020	0,000051	0,000028	0,000182	0,000026	0,000002	0,000000	0,000002	0,000092	0,000010	0,000072
л	0,008117	0,000376	0,000891	0,000400	0,000671	0,005074	0,000448	0,000188	0,007988	0,000000	0,001517	0,000202	0,000169	0,001174	0,008051	0,001079	0,000267	0,002533	0,000391	0,001586	0,000029	0,000046	0,000009	0,000689	0,000059	0,000007	0,001324	0,004195	0,000117	0,001143	0,002046
м	0,003333	0,000401	0,000826	0,000365	0,000413	0,003486	0,000129	0,000194	0,004441	0,000000	0,000653	0,000273	0,000271	0,002058	0,004683	0,001081	0,000255	0,001046	0,000320	0,003127	0,000052	0,000084	0,000043	0,000501	0,000069	0,000009	0,000855	0,000044	0,000089	0,000044	0,000617
н	0,012145	0,000383	0,000571	0,000298	0,001499	0,010779	0,000069	0,000202	0,009012	0,000000	0,000478	0,000062	0,000103	0,003851	0,010616	0,000647	0,000210	0,001209	0,000872	0,003078	0,000032	0,000066	0,000551	0,000359	0,000053	0,000150	0,003634	0,001142	0,000050	0,000182	0,003334
о	0,000241	0,005239	0,011524	0,005986	0,006216	0,003226	0,002349	0,001726	0,002434	0,004286	0,003260	0,008189	0,006902	0,010716	0,002456	0,003585	0,007959	0,010046	0,009199	0,000705	0,000523	0,000852	0,000154	0,002714	0,001430	0,000173	0,000000	0,000001	0,000461	0,000649	0,001050
п	0,001521	0,000002	0,000002	0,000001	0,000002	0,002934	0,000001	0,000001	0,001015	0,000000	0,000085	0,000779	0,000001	0,000087	0,010099	0,000063	0,007234	0,000018	0,000051	0,000761	0,000029	0,000001	0,000012	0,000042	0,000011	0,000003	0,000273	0,000790	0,000002	0,000002	0,000390
р	0,009457	0,000225	0,000501	0,000354	0,000474	0,007274	0,000423	0,000081	0,006083	0,000000	0,000400	0,000164	0,000295	0,000955	0,007918	0,000252	0,000069	0,000439	0,000812	0,003255	0,000037	0,000154	0,000094	0,000140	0,000300	0,000058	0,001847	0,001083	0,000021	0,000213	0,001239
с	0,001840	0,000204	0,002342	0,000133	0,000524	0,004338	0,000106	0,000113	0,001805	0,000001	0,005458	0,002912	0,001255	0,001348	0,003354	0,002324	0,000372	0,001214	0,013028	0,001097	0,000039	0,000201	0,000042	0,000503	0,000133	0,000001	0,000403	0,003538	0,000069	0,000137	0,003723
т	0,006716	0,000287	0,003329	0,000157	0,000420	0,005347	0,000097	0,000125	0,004264	0,000001	0,000753	0,000410	0,000230	0,001658	0,016932	0,000558	0,003294	0,001500	0,000381	0,001916	0,000036	0,000056	0,000147	0,000433	0,000017	0,000024	0,001744	0,006591	0,000130	0,000077	0,000677
у	0,000248	0,000904	0,001586	0,001578	0,002413	0,000328	0,001654	0,000933	0,000738	0,000095	0,001478	0,001764	0,001493	0,001161	0,000475	0,001412	0,000983	0,002103	0,001979	0,000132	0,000051	0,000504	0,000024	0,001335	0,000909	0,000267	0,000000	0,000000	0,000116	0,001124	0,000165
ф	0,000200	0,000004	0,000022	0,000004	0,000006	0,000202	0,000002	0,000011	0,000634	0,000000	0,000015	0,000089	0,000005	0,000017	0,000100	0,000021	0,000442	0,000026	0,000021	0,000106	0,000005	0,000001	0,000000	0,000002	0,000001	0,000000	0,000017	0,000007	0,000001	0,000005	0,000002
х	0,001113	0,000153	0,000456	0,000132	0,000182	0,000106	0,000041	0,000075	0,000549	0,000000	0,000243	0,000237	0,000190	0,000444	0,002910	0,000429	0,000232	0,000463	0,000140	0,000243	0,000018	0,000023	0,000008	0,000082	0,000037	0,000003	0,000000	0,000003	0,000039	0,000001	0,000026
ц	0,000703	0,000010	0,000054	0,000021	0,000017	0,001058	0,000001	0,000009	0,000302	0,000000	0,000179	0,000008	0,000013	0,000042	0,000391	0,000046	0,000018	0,000036	0,000019	0,000464	0,000001	0,000002	0,000001	0,000008	0,000001	0,000000	0,000152	0,000000	0,000005	0,000000	0,000004
ч	0,002453	0,000014	0,000032	0,000007	0,000012	0,003701	0,000000	0,000008	0,001673	0,000000	0,000341	0,000052	0,000011	0,000608	0,000108	0,000038	0,000043	0,000032	0,004393	0,000727	0,000001	0,000002	0,000000	0,000009	0,000139	0,000000	0,000000	0,000240	0,000003	0,000000	0,000002
ш	0,001628	0,000011	0,000037	0,000004	0,000007	0,002616	0,000001	0,000002	0,002038	0,000000	0,000509	0,000535	0,000024	0,000462	0,000355	0,000056	0,000006	0,000006	0,000147	0,000386	0,000002	0,000001	0,000002	0,000003	0,000003	0,000000	0,000000	0,000364	0,000002	0,000000	0,000001
щ	0,000407	0,000001	0,000000	0,000000	0,000002	0,001490	0,000000	0,000001	0,000821	0,000000	0,000001	0,000000	0,000001	0,000044	0,000002	0,000001	0,000003	0,000002	0,000001	0,000092	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000024	0,000000	0,000000	0,000001
ы	0,000060	0,000764	0,001643	0,000238	0,000339	0,001338	0,000071	0,000232	0,000473	0,001866	0,000491	0,003047	0,001837	0,000843	0,000341	0,000615	0,000430	0,001298	0,000882	0,000120	0,000020	0,001171	0,000015	0,000318	0,000595	0,000007	0,000000	0,000000	0,000069	0,000001	0,000065
ь	0,000617	0,000551	0,001304	0,000316	0,000462	0,002059	0,000096	0,000429	0,001063	0,000000	0,001985	0,000179	0,000658	0,002374	0,000883	0,001038	0,000223	0,002136	0,000582	0,000238	0,000037	0,000111	0,000111	0,000521	0,000524	0,000009	0,000000	0,000000	0,000205	0,000617	0,000747
э	0,000001	0,000001	0,000006	0,000007	0,000004	0,000000	0,000000	0,000006	0,000001	0,000008	0,000047	0,000097	0,000012	0,000038	0,000000	0,000016	0,000031	0,000054	0,002855	0,000000	0,000002	0,000004	0,000001	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000
ю	0,000144	0,000630	0,000303	0,000127	0,000523	0,000085	0,000081	0,000102	0,000333	0,																					

Таблиця 2.2. Частоти біграм без перетинів в тексті без пробілів

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я
а	0,000355	0,001551	0,005410	0,001511	0,003324	0,001651	0,001487	0,004826	0,001618	0,000868	0,006585	0,010687	0,004063	0,007764	0,001468	0,002819	0,003738	0,006026	0,006679	0,000533	0,000613	0,001312	0,000145	0,001393	0,001486	0,000260	0,000000	0,000000	0,000340	0,001028	0,003073
б	0,001244	0,000015	0,000101	0,000011	0,000030	0,002516	0,000004	0,000002	0,000884	0,000000	0,000257	0,000890	0,000042	0,000376	0,002638	0,000017	0,001337	0,000120	0,000011	0,001352	0,000000	0,000077	0,000014	0,000027	0,000009	0,000207	0,004594	0,000181	0,000057	0,000005	0,000523
в	0,006614	0,000260	0,000417	0,000398	0,000633	0,005312	0,000051	0,000678	0,003957	0,000001	0,000807	0,001254	0,000410	0,001875	0,008935	0,001093	0,000944	0,004421	0,000777	0,001039	0,000026	0,000087	0,000042	0,000230	0,001280	0,000005	0,002935	0,000185	0,000358	0,000006	0,000275
г	0,001079	0,000039	0,000122	0,000015	0,001204	0,000581	0,000002	0,000049	0,000918	0,000000	0,000126	0,001809	0,000027	0,000388	0,010613	0,000101	0,001435	0,000174	0,000024	0,000807	0,000002	0,000006	0,000001	0,000055	0,000002	0,000000	0,000000	0,000000	0,000012	0,000000	0,000012
д	0,004936	0,000096	0,001175	0,000071	0,000084	0,005125	0,000024	0,000047	0,002943	0,000000	0,000333	0,000809	0,000127	0,002150	0,004193	0,000240	0,002416	0,000481	0,000382	0,001903	0,000021	0,000049	0,000190	0,000070	0,000151	0,000000	0,000695	0,000700	0,000016	0,000059	0,000478
е	0,000227	0,002396	0,003472	0,004705	0,003931	0,002225	0,001367	0,002164	0,001492	0,002859	0,002226	0,007620	0,005788	0,009846	0,001858	0,003156	0,008406	0,006389	0,005198	0,000622	0,000085	0,001358	0,000392	0,001724	0,000887	0,000738	0,000000	0,000000	0,000326	0,000347	0,000613
ж	0,001555	0,000085	0,000016	0,000024	0,000793	0,004318	0,000022	0,000009	0,001418	0,000000	0,000109	0,000010	0,000024	0,001367	0,000095	0,000020	0,000005	0,000031	0,000022	0,000172	0,000000	0,000004	0,000001	0,000075	0,000000	0,000000	0,000000	0,000040	0,000014	0,000039	0,000014
з	0,006129	0,000210	0,000998	0,000533	0,000919	0,000413	0,000167	0,000114	0,000464	0,000000	0,000283	0,000280	0,000350	0,002105	0,000695	0,000202	0,000263	0,000308	0,000085	0,000333	0,000005	0,000009	0,000010	0,000031	0,000026	0,000001	0,000604	0,000943	0,000029	0,000107	0,000589
и	0,000375	0,001433	0,005258	0,001239	0,002817	0,003261	0,000546	0,002656	0,002205	0,001552	0,003465	0,006127	0,003914	0,005654	0,002164	0,002547	0,001310	0,005535	0,004737	0,000606	0,000141	0,001968	0,001301	0,002026	0,000602	0,000147	0,000000	0,000001	0,000251	0,000345	0,002069
й	0,000146	0,000427	0,000727	0,000380	0,000797	0,000121	0,000157	0,000209	0,000693	0,000002	0,000802	0,000251	0,000443	0,001122	0,000542	0,000873	0,000392	0,001658	0,000581	0,000282	0,000071	0,000075	0,000079	0,000327	0,000210	0,000005	0,000000	0,000000	0,000077	0,000005	0,000077
к	0,008443	0,000538	0,000758	0,000175	0,000282	0,000663	0,000228	0,000101	0,003224	0,000000	0,000391	0,000539	0,000207	0,002625	0,010296	0,000426	0,002008	0,000654	0,000785	0,001920	0,000019	0,000045	0,000021	0,000194	0,000027	0,000002	0,000000	0,000002	0,000089	0,000014	0,000062
л	0,008060	0,000396	0,000839	0,000427	0,000670	0,005137	0,000417	0,000192	0,008025	0,000000	0,001528	0,000201	0,000179	0,001155	0,008015	0,001100	0,000257	0,002595	0,000402	0,001557	0,000022	0,000040	0,000009	0,000673	0,000070	0,000006	0,001337	0,004205	0,000125	0,001131	0,002081
м	0,003260	0,000410	0,000834	0,000332	0,000425	0,003471	0,000134	0,000187	0,004494	0,000000	0,000633	0,000263	0,000280	0,002065	0,004806	0,001103	0,000253	0,001034	0,000323	0,003133	0,000046	0,000070	0,000037	0,000463	0,000086	0,000006	0,000860	0,000036	0,000079	0,000044	0,000619
н	0,012028	0,000396	0,000593	0,000303	0,001473	0,010698	0,000066	0,000209	0,008989	0,000000	0,000462	0,000057	0,000117	0,003893	0,010501	0,000652	0,000216	0,001259	0,000884	0,003141	0,000037	0,000066	0,000537	0,000355	0,000052	0,000141	0,003593	0,001130	0,000061	0,000179	0,003352
о	0,000232	0,005223	0,011598	0,005938	0,006253	0,003216	0,002332	0,001683	0,002385	0,004348	0,003224	0,008254	0,006861	0,010646	0,002500	0,003586	0,007925	0,010114	0,009215	0,000677	0,000501	0,000832	0,000165	0,002789	0,001376	0,000176	0,000000	0,000000	0,000426	0,000644	0,001016
п	0,001513	0,000000	0,000004	0,000000	0,000002	0,003012	0,000000	0,000000	0,001040	0,000000	0,000080	0,000730	0,000000	0,000089	0,010120	0,000056	0,007257	0,000022	0,000056	0,000759	0,000031	0,000001	0,000011	0,000035	0,000011	0,000002	0,000251	0,000819	0,000004	0,000001	0,000388
р	0,009315	0,000238	0,000494	0,000347	0,000457	0,007217	0,000435	0,000092	0,006093	0,000000	0,000367	0,000157	0,000307	0,000929	0,008011	0,000243	0,000062	0,000469	0,000790	0,003283	0,000030	0,000161	0,000087	0,000137	0,000273	0,000057	0,001835	0,001135	0,000020	0,000231	0,001284
с	0,001813	0,000201	0,002277	0,000141	0,000524	0,004371	0,000105	0,000114	0,001748	0,000001	0,005396	0,002973	0,001252	0,001403	0,003300	0,002282	0,000397	0,001209	0,013005	0,001137	0,000042	0,000215	0,000040	0,000519	0,000131	0,000000	0,000410	0,003537	0,000067	0,000142	0,003666
т	0,006672	0,000287	0,003355	0,000146	0,000433	0,005451	0,000087	0,000119	0,004217	0,000001	0,000764	0,000392	0,000221	0,001686	0,016826	0,000562	0,003298	0,001538	0,000370	0,001915	0,000037	0,000052	0,000149	0,000440	0,000019	0,000024	0,001748	0,006614	0,000125	0,000092	0,000707
у	0,000245	0,000900	0,001591	0,001476	0,002389	0,000346	0,001664	0,000929	0,000733	0,000110	0,001467	0,001777	0,001521	0,001179	0,000484	0,001395	0,000946	0,002129	0,001993	0,000120	0,000047	0,000499	0,000025	0,001363	0,000884	0,000261	0,000000	0,000000	0,000125	0,001104	0,000164
ф	0,000177	0,000005	0,000026	0,000006	0,000005	0,000205	0,000002	0,000014	0,000623	0,000000	0,000016	0,000092	0,000005	0,000016	0,000101	0,000027	0,000458	0,000027	0,000017	0,000104	0,000005	0,000000	0,000000	0,000002	0,000001	0,000000	0,000006	0,000007	0,000000	0,000009	0,000004
х	0,001103	0,000159	0,000454	0,000139	0,000191	0,000107	0,000037	0,000072	0,000533	0,000000	0,000252	0,000251	0,000160	0,000438	0,002948	0,000435	0,000241	0,000466	0,000139	0,000255	0,000021	0,000026	0,000011	0,000079	0,000039	0,000004	0,000000	0,000000	0,000029	0,000002	0,000021
ц	0,000739	0,000009	0,000047	0,000021	0,000017	0,001068	0,000001	0,000010	0,000302	0,000000	0,000172	0,000004	0,000012	0,000040	0,000407	0,000044	0,000014	0,000037	0,000019	0,000472	0,000001	0,000002	0,000002	0,000005	0,000001	0,000000	0,000177	0,000000	0,000006	0,000000	0,000006
ч	0,002470	0,000015	0,000035	0,000006	0,000011	0,003620	0,000000	0,000009	0,001707	0,000000	0,000353	0,000046	0,000010	0,000599	0,000116	0,000037	0,000049	0,000030	0,004454	0,000735	0,000001	0,000005	0,000000	0,000005	0,000131	0,000000	0,000000	0,000216	0,000005	0,000000	0,000000
ш	0,001641	0,000010	0,000035	0,000004	0,000004	0,002570	0,000000	0,000002	0,002121	0,000000	0,000544	0,000552	0,000027	0,000482	0,000362	0,000047	0,000006	0,000009	0,000135	0,000380	0,000002	0,000000	0,000002	0,000002	0,000004	0,000000	0,000000	0,000372	0,000001	0,000000	0,000000
щ	0,000401	0,000001	0,000000	0,000000	0,000004	0,001516	0,000000	0,000000	0,000867	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000049	0,000001	0,000001	0,000004	0,000002	0,000001	0,000094	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000015	0,000000	0,000000	0,000001
ы	0,000075	0,000769	0,001653	0,000226	0,000343	0,001343	0,000079	0,000225	0,000456	0,001914	0,000509	0,003079	0,001819	0,000839	0,000356	0,000617	0,000436	0,001256	0,000950	0,000116	0,000015	0,001171	0,000011	0,000321	0,000623	0,000006	0,000000	0,000000	0,000066	0,000001	0,000059
ь	0,000626	0,000526	0,001305	0,000297	0,000528	0,002002	0,000092	0,000442	0,001075	0,000000	0,002003	0,000190	0,000632	0,002330	0,000914	0,001008	0,000212	0,002149	0,000564	0,000253	0,000036	0,000100	0,000105	0,000528	0,000521	0,000010	0,000000	0,000000	0,000220	0,000619	0,000724
э	0,000001	0,000001	0,000005	0,000010	0,000006	0,000000	0,000000	0,000006	0,000001	0,000005	0,000049	0,000095	0,000011	0,000041	0,000000	0,000014	0,000032	0,000046	0,002929	0,000000	0,000001	0,000005	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000
ю	0,000152	0,000644	0,000283	0,000121	0,000534	0,000082	0,000076	0,000096	0,000348	0,																					

Таблица 3. Отримані значення ентропій та надлишковості

	3 пробілами			Без пробілів		
	H1	H2 пер	H2 без пер	H1	H2 пер	H2 без пер
Ентропія	4,371290	3,967940	3,968120	4,460750	4,143590	4,143860
Надлишковість	0,125743	0,206411	0,206377	0,099602	0,163621	0,163566

Результати роботи CoolPinkProgram

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
 сколько_жен_следует_иметь_одну_или_четыре_но_они_всегда_были_согласны_в_том

Использованные буквы:
 _

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

Введенный символ: н

Символ по счету: 2

Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
 $1,68818054492878 < H < 2,53953978531209$

Двоичная таблица угаданных символов:
 01000000000000000000000000000000
 01000000000000000000000000000000
 00000000000000000000000000000010
 10000000000000000000000000000000
 00100000000000000000000000000000

Вероятности:
 $q[1] = 0,5$
 $q[2] = 0,12$
 $q[3] = 0,1$
 $q[4] = 0,08$
 $q[5] = 0,04$
 $q[6] = 0,04$
 $q[7] = 0,02$
 $q[8] = 0$
 $q[9] = 0,02$
 $q[10] = 0,02$
 $q[11] = 0$
 $q[12] = 0,02$
 $q[13] = 0$
 $q[14] = 0$
 $q[15] = 0$
 $q[16] = 0$
 $q[17] = 0$
 $q[18] = 0$
 $q[19] = 0$
 $q[20] = 0$
 $q[21] = 0$
 $q[22] = 0$
 $q[23] = 0,02$
 $q[24] = 0$
 $q[25] = 0$
 $q[26] = 0$
 $q[27] = 0$
 $q[28] = 0$
 $q[29] = 0$
 $q[30] = 0$
 $q[31] = 0,02$
 $q[32] = 0$

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

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
 м_добром_то_хотя_нам_и_пришлось_бы_воевать_против_них_мы_смогли_бы_их_винит

Использованные буквы:
 _ , с , л

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

Введенный символ: м

Символ по счету: 4

Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:
 $1,33891932212983 < H < 2,08696122720505$

Двоичная таблица угаданных символов:
 10000000000000000000000000000000
 10000000000000000000000000000000
 10000000000000000000000000000000
 00000100000000000000000000000000
 00000000000000010000000000000000

Вероятности:
 $q[1] = 0,62$
 $q[2] = 0,12$
 $q[3] = 0,02$
 $q[4] = 0,06$
 $q[5] = 0,04$
 $q[6] = 0,02$
 $q[7] = 0$
 $q[8] = 0,02$
 $q[9] = 0$
 $q[10] = 0$
 $q[11] = 0$
 $q[12] = 0,02$
 $q[13] = 0$
 $q[14] = 0,02$
 $q[15] = 0,04$
 $q[16] = 0$
 $q[17] = 0$
 $q[18] = 0$
 $q[19] = 0$
 $q[20] = 0$
 $q[21] = 0$
 $q[22] = 0$
 $q[23] = 0$
 $q[24] = 0$
 $q[25] = 0$
 $q[26] = 0$
 $q[27] = 0$
 $q[28] = 0,02$
 $q[29] = 0$
 $q[30] = 0$
 $q[31] = 0$
 $q[32] = 0$

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

[illegible]

Таблиця 5. Значення для CoolPinkProgram

	H(10)		H(20)		H(30)	
	min	max	min	max	min	max
Ентропія	1,688181	2,539540	1,338919	2,086961	1,165672	1,947266
Надлишковість	0,492092	0,662364	0,582608	0,732216	0,610547	0,766866

Загальна таблиця

	З пробілами			Без пробілів			H(10)		H(20)		H(30)	
	H1	H2 пер	H2 без пер	H1	H2 пер	H2 без пер	min	max	min	max	min	max
Ентропія	4,371290	3,967940	3,968120	4,460750	4,143590	4,143860	1,688181	2,539540	1,338919	2,086961	1,165672	1,947266
Надлишковість	0,125743	0,206411	0,206377	0,099602	0,163621	0,163566	0,492092	0,662364	0,582608	0,732216	0,610547	0,766866

Висновки.

В ході роботи було досліджено та практично виміряно поняття ентропії на символ джерела та надлишковості тексту. Значення, отримані з тексту з пробілами та без, а також з урахуванням перетинів біграм та без, вийшли майже однаковими. Значення надлишковості для досліджуваних текстів вийшли в діапазоні 9-20%, тоді як з програми CoolPinkProgram - 58-76%, з чого випливає, що чим більшу довжину 1-грам ми розглядаємо, тим більшою буде надлишковість (при $H(30)$ вона як раз і вийшла найбільшою).