

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

Протокол
Лабораторна робота №1
З дисципліни «Криптографія»

Виконали:
Студенти групи ФБ-95
Філюк Владислав
Яковенко Ірина

Перевірила:
Селюх П.В.

Київ – 2021

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

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.

Завдання:

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 (10) H , (20) H , (30) H . 3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Хід роботи:

Був використаний твір «Анна Кареніна». Нижче наведені підраховані програмою частоти для n -грам. ($n = 1,2$), відсортовані за спаданням частоти:

Монограми				Монограми з пробілами			
'о' 0.11014	'в' 0.04443	'г' 0.01771	'э' 0.00349	' ' 0.16697	'л' 0.03845	'ч' 0.01522	'ю' 0.00484
'а' 0.08481	'р' 0.04052	'ы' 0.01759	'щ' 0.00321	'о' 0.09175	'в' 0.03701	'г' 0.01476	'э' 0.00291
'н' 0.06961	'ж' 0.03376	'э' 0.01734	'ц' 0.00294	'а' 0.07065	'р' 0.03375	'ы' 0.01465	'ш' 0.00267
'е' 0.06831	'д' 0.02813	'б' 0.01686	'ф' 0.00113	'н' 0.05799	'к' 0.02812	'э' 0.01445	'ц' 0.00245
'ь' 0.0606	'м' 0.0279	'й' 0.01152		'е' 0.0569	'д' 0.02343	'б' 0.01404	'ф' 0.00095
'т' 0.06039	'у' 0.02641	'ж' 0.01062		'ь' 0.05048	'м' 0.02324	'й' 0.0096	
'и' 0.05931	'п' 0.0235	'х' 0.0079		'т' 0.05031	'у' 0.022	'ж' 0.00884	
'с' 0.05264	'я' 0.02112	'ш' 0.00788		'и' 0.04941	'п' 0.01958	'х' 0.00658	
'л' 0.04615	'ч' 0.01827	'ю' 0.00581		'с' 0.04385	'я' 0.01759	'ш' 0.00656	

Біграми з перетином і пробілами

		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о
	0,00715	0,0033	0,00635	0,01394	0,00339	0,0068	0,00458	0,00252	0,00466	0,01085	0,00005	0,00861	0,00324	0,00527	0,01556	0,01272
а	0,01832	0,00002	0,00074	0,00305	0,00184	0,00179	0,0013	0,00091	0,00365	0,00019	0,00047	0,00388	0,00842	0,00226	0,00537	0,00004
б	0,00045	0,00082	0	0,0001	0,00005	0,00022	0,00106	0,0001	0,00002	0,00083	0	0,00018	0,00081	0,00005	0,00024	0,00191
в	0,00183	0,00515	0,00001	0,00002	0,00002	0,00031	0,00025	0,00004	0,0004	0,0035	0,00004	0,00046	0,0009	0,00014	0,00118	0,00631
г	0,0002	0,00089	0	0,00001	0	0,00107	0,0002	0,00001	0	0,00072	0,00006	0,00009	0,00138	0	0,00015	0,00797
д	0,00048	0,00445	0,00001	0,00071	0	0,00003	0,00205	0,00001	0,00001	0,00172	0,0001	0,00022	0,00206	0,00008	0,00148	0,00325
е	0,01327	0,00006	0,00114	0,00214	0,00315	0,00175	0,0011	0,00049	0,00088	0,00016	0,00218	0,00186	0,00318	0,00295	0,00675	0,00023
ж	0,00004	0,00127	0,00005	0	0,00001	0,00069	0,00391	0	0	0,00136	0,00001	0,00009	0	0	0,00081	0,00002
з	0,00022	0,00609	0,00014	0,00077	0,00042	0,00081	0,00017	0,00015	0,00002	0,00032	0	0,00009	0,0002	0,00026	0,0018	0,00042

и	0,01718	0,0002	0,00033	0,00229	0,00043	0,00137	0,00044	0,00032	0,00201	0,00028	0,00031	0,00138	0,00388	0,00256	0,0038	0,00007
й	0,00799	0,00001	0	0,00002	0	0,00017	0	0	0,00007	0,00001	0	0,00009	0,00008	0,00003	0,00026	0,00002
к	0,00107	0,00674	0	0,00021	0	0	0,00037	0,00012	0,00002	0,00208	0,00033	0	0,00026	0,00002	0,00123	0,00785
л	0,00076	0,00737	0,00002	0,00003	0,00011	0,00026	0,00387	0,00032	0,00006	0,00488	0,00004	0,00028	0,00022	0	0,00037	0,00521
м	0,00168	0,00258	0,00001	0,00002	0,00002	0	0,00153	0	0,00001	0,00254	0	0,00004	0,0002	0,00005	0,00124	0,00284
н	0,00142	0,01148	0,00003	0,00006	0,00011	0,00057	0,00898	0,00005	0,00003	0,00549	0,00016	0,00025	0,00005	0,00001	0,00335	0,00927
о	0,02264	0,00001	0,00324	0,00667	0,00353	0,0039	0,00213	0,00173	0,00106	0,00069	0,00398	0,00148	0,00525	0,00494	0,00791	0,00022
п	0,00005	0,00092	0	0,00002	0	0	0,00209	0	0	0,00163	0	0,00007	0,00044	0	0,00006	0,00753
р	0,00035	0,00675	0,00031	0,00042	0,00037	0,00061	0,00436	0,00025	0,00012	0,00361	0,00001	0,00117	0,00018	0,00011	0,00078	0,00651
с	0,00084	0,00203	0,00005	0,0017	0,00001	0,00042	0,00295	0,00002	0,00001	0,00126	0,00029	0,00429	0,00251	0,00096	0,00085	0,00222
т	0,00145	0,00528	0,00001	0,00247	0,00001	0,00018	0,00422	0,00001	0,00002	0,00331	0,00001	0,00047	0,00052	0,00023	0,00115	0,01433
у	0,00566	0,00006	0,00045	0,00099	0,00091	0,00154	0,00019	0,00157	0,00035	0,00001	0,00009	0,00108	0,00089	0,00115	0,0002	0,00001
ф	0,00006	0,00009	0	0	0	0	0,00014	0	0	0,00032	0	0	0,00001	0	0	0,00007
х	0,00098	0,00087	0	0,00009	0	0	0,00001	0	0	0,00009	0	0	0,00008	0,00003	0,00009	0,00197
ц	0,0002	0,00044	0	0,00004	0	0	0,00054	0	0	0,00021	0	0,00013	0,00012	0	0,00002	0,00029
ч	0,00131	0,00252	0	0	0	0	0,00355	0	0	0,0011	0,00001	0,00025	0,00002	0,00024	0,00043	0,00003
ш	0,00004	0,00082	0	0,00003	0	0	0,0022	0	0	0,00107	0,00014	0,00037	0,00048	0	0,0003	0,00029
щ	0	0,0004	0	0	0	0	0,00128	0	0	0,00074	0,00008	0	0	0	0,00003	0
ы	0,00389	0	0,00031	0,00088	0,00006	0,00018	0,00056	0,00002	0,00011	0,00001	0,00114	0,00015	0,00228	0,00119	0,00057	0,00001
ь	0,04366	0,00004	0,00012	0,00007	0,00006	0,00003	0,00047	0	0,00053	0,00039	0	0,00095	0,00002	0,00032	0,0013	0,00009
э	0	0	0	0,00001	0	0	0	0	0	0	0	0,00004	0,00004	0,00001	0,00003	0
ю	0,00259	0	0,0007	0,00001	0	0,0003	0	0,00001	0,00003	0,00001	0	0,00001	0,00002	0,00002	0,00004	0
я	0,01117	0,00001	0,00003	0,00026	0,00025	0,00044	0,00015	0,00017	0,0004	0,00003	0,0001	0,00013	0,00072	0,00033	0,00063	0,00002
	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я
	0,01336	0,00427	0,01517	0,00779	0,00394	0,00041	0,00145	0,00024	0,00596	0,00051	0,00012	0	0	0,00282	0,00008	0,00184
а	0,0008	0,00226	0,00326	0,00408	0,00005	0,00025	0,00093	0,00015	0,00263	0,00079	0,0002	0	0	0	0,00083	0,00216
б	0	0,00113	0,00007	0	0,00097	0	0,00007	0	0,00001	0,00001	0,0003	0,00381	0,00033	0	0,00001	0,00047
в	0,00016	0,00123	0,00337	0,00065	0,00068	0	0,00006	0,00004	0,0002	0,00077	0,00002	0,00221	0,00445	0	0,00001	0,00034
г	0	0,00078	0,00003	0,00001	0,00054	0	0	0	0,00004	0,00001	0	0	0,00055	0	0,00001	0,00003
д	0,00006	0,00137	0,00036	0,00045	0,00172	0	0,00005	0,00011	0,00005	0,00012	0	0,00058	0,00146	0	0,00003	0,00042
е	0,00105	0,00554	0,00302	0,0035	0,00008	0	0,00013	0,00024	0,00056	0,00032	0,00042	0	0	0	0,00014	0,00061
ж	0	0	0,00003	0	0,00026	0	0	0	0,00001	0	0	0	0,00027	0	0	0,00001
з	0,00004	0,00015	0,00027	0,00002	0,00023	0	0	0,00001	0,00001	0,00001	0	0,00036	0,00101	0	0,00001	0,00043
и	0,00015	0,00049	0,00325	0,00362	0,00001	0,00001	0,0014	0,00076	0,00175	0,00048	0,00013	0	0	0	0,00008	0,00042
й	0,00001	0,00001	0,00045	0,00018	0,00001	0	0	0,00003	0,00007	0,00009	0	0	0	0	0	0
к	0	0,00133	0,00121	0,00043	0,00113	0	0	0,00009	0	0,00001	0	0	0,00355	0	0	0,00007
л	0,00006	0	0,00132	0,00012	0,00094	0	0	0	0,00009	0,00001	0	0,00068	0,00861	0	0,00115	0,00169
м	0,00005	0,00015	0,00036	0,00014	0,00253	0	0,00002	0,00001	0,00008	0,00013	0,00003	0,00085	0,00566	0	0,00004	0,00043
н	0	0,00009	0,00105	0,00086	0,0027	0,00001	0	0,00043	0,0004	0,00004	0,00024	0,00298	0,00539	0	0,00023	0,00226
о	0,00135	0,00532	0,00553	0,00591	0,00006	0,00015	0,00033	0,00011	0,00141	0,00114	0,00019	0	0	0,00004	0,00035	0,00048
п	0,00002	0,00568	0,00001	0,00003	0,00041	0	0,00001	0,00001	0,00001	0,00004	0	0,00023	0,00007	0	0,00001	0,00022
р	0,00006	0,00006	0,00025	0,00051	0,00257	0,00001	0,00023	0,00002	0,00021	0,00042	0,00003	0,0012	0,00113	0	0,00012	0,00103
с	0,00154	0,00015	0,00038	0,0115	0,00055	0,00001	0,00024	0,00004	0,00043	0,00006	0	0,00033	0,005	0	0,00019	0,00303
т	0,00005	0,00241	0,0012	0,00008	0,00116	0,00001	0,00009	0,00004	0,0002	0,00003	0,00002	0,00128	0,00947	0	0,00005	0,00056
у	0,00052	0,00071	0,00091	0,00159	0	0,00002	0,00033	0	0,00076	0,00069	0,00024	0	0	0,00002	0,00095	0,0001
ф	0	0,00014	0,00001	0,00001	0,00003	0,00001	0	0	0	0	0	0	0,00004	0	0	0
х	0	0,00011	0,00003	0	0,0001	0	0	0	0	0	0	0	0,00212	0	0	0
ц	0,00001	0	0	0	0,00014	0	0	0	0	0	0	0,00014	0,00015	0	0,00001	0,00002
ч	0	0,00002	0	0,00401	0,00082	0	0	0	0	0,00011	0	0	0,00077	0	0	0,00001
ш	0,00001	0	0	0,00003	0,00029	0	0	0	0	0	0	0	0,00044	0	0	0,00003
щ	0	0	0	0	0,00008	0	0	0	0	0	0	0	0,00003	0	0	0,00003
ы	0,00008	0,00022	0,00068	0,00062	0	0,00002	0,00089	0	0,00017	0,00031	0,00001	0	0	0	0	0,00031
ь	0,00004	0,00002	0,00081	0,00008	0,00002	0	0,00003	0,00006	0,00005	0,00043	0,00001	0	0	0,00001	0,00041	0,00048
э	0,00008	0,00001	0	0,00267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ю	0,00001	0,00006	0,00013	0,00034	0	0	0,00001	0	0,00007	0,00002	0,00044	0	0	0	0,00003	0
я	0,00005	0,00005	0,00065	0,00106	0	0	0,00032	0,00006	0,00007	0,00001	0,00027	0	0	0	0,0001	0,00011

Біграми без перетину з пробілами

		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о
	0,00709	0,00328	0,00642	0,01396	0,00339	0,0068	0,00463	0,00251	0,0047	0,01088	0,00006	0,00849	0,00319	0,00532	0,01562	0,01267
а	0,01823	0,00002	0,00072	0,00297	0,00181	0,00175	0,00131	0,0009	0,00356	0,0002	0,00045	0,00391	0,00837	0,0023	0,00537	0,00004
б	0,00044	0,00082	0	0,0001	0,00005	0,0002	0,00105	0,0001	0,00002	0,00084	0	0,00018	0,00079	0,00004	0,00024	0,0019
в	0,00179	0,0052	0,00001	0,00003	0,00002	0,0003	0,00248	0,00004	0,00043	0,00354	0,00003	0,00045	0,00091	0,00012	0,0012	0,00635
г	0,00021	0,0009	0	0,00001	0	0,00108	0,0002	0,00001	0	0,0007	0,00006	0,0001	0,00135	0	0,00015	0,0081
д	0,00046	0,00448	0,00001	0,00072	0	0,00003	0,00201	0,00001	0	0,00168	0,00008	0,00023	0,00207	0,00007	0,00147	0,00325
е	0,01341	0,00006	0,00112	0,00208	0,00308	0,00182	0,00107	0,0005	0,00087	0,00015	0,00219	0,00183	0,00322	0,00305	0,00686	0,00023
ж	0,00004	0,00127	0,00004	0	0,00001	0,00068	0,004	0	0	0,00141	0,00001	0,00008	0	0	0,00081	0,00002
з	0,00023	0,00604	0,00013	0,00081	0,00043	0,00081	0,00017	0,00016	0,00002	0,00032	0	0,0001	0,00018	0,00027	0,00183	0,00043
и	0,01734	0,00023	0,00032	0,00225	0,00044	0,00138	0,00042	0,00032	0,00201	0,00027	0,00033	0,00133	0,00387	0,00255	0,00381	0,00007
й	0,00795	0,00001	0	0,00001	0	0,00018	0	0	0,00007	0,00001	0	0,0001	0,00008	0,00004	0,00023	0,00003
к	0,00109	0,00672	0	0,00021	0	0	0,00038	0,00011	0,00002	0,00204	0,00034	0	0,00027	0,00002	0,00125	0,00794
л	0,00076	0,00745	0,00002	0,00003	0,0001	0,00024	0,00389	0,00029	0,00006	0,00492	0,00003	0,00029	0,00022	0	0,00037	0,00526
м	0,00168	0,00258	0,00001	0,00002	0,00002	0	0,0015	0	0,00001	0,00258	0	0,00004	0,00018	0,00006	0,00122	0,00281
н	0,00139	0,01168	0,00002	0,00005	0,0001	0,00059	0,00886	0,00005	0,00003	0,00547	0,00017	0,00026	0,00005	0,00002	0,00335	0,00918
о	0,02266	0,00001	0,00326	0,0067	0,00346	0,00398	0,0021	0,00173	0,00103	0,00071	0,00396	0,00145	0,00523	0,00489	0,00785	0,00021
п	0,00005	0,00092	0,00001	0,00001	0	0	0,0021	0	0	0,00165	0	0,00007	0,00045	0	0,00005	0,00771
р	0,00035	0,00682	0,00032	0,00042	0,00038	0,00059	0,00432	0,00023	0,00012	0,00361	0,00001	0,00115	0,00017	0,00011	0,00082	0,00649
с	0,00087	0,00202	0,00004	0,0017	0,00001	0,00044	0,00298	0,00001	0,00001	0,00121	0,00027	0,00427	0,00256	0,00092	0,00085	0,00225
т	0,00147	0,00527	0,00001	0,00245	0,00001	0,00018	0,00421	0,00001	0,00001	0,00326	0,00002	0,00046	0,00051	0,00023	0,00116	0,01429
у	0,00572	0,00006	0,00046	0,001	0,00092	0,00151	0,00017	0,00155	0,00037	0,00001	0,00009	0,00109	0,00091	0,00117	0,00019	0,00001
ф	0,00005	0,00009	0	0	0	0	0,00013	0	0	0,00028	0	0	0,00001	0	0	0,00007
х	0,001	0,00091	0	0,00008	0	0	0,00001	0	0	0,00009	0	0	0,00008	0,00003	0,00009	0,00194
ц	0,00021	0,00042	0	0,00004	0	0	0,00053	0	0	0,00025	0	0,00013	0,00012	0	0,00002	0,0003
ч	0,0013	0,00249	0	0	0	0	0,00344	0	0	0,00115	0,00001	0,00025	0,00002	0,00024	0,00047	0,00004
ш	0,00003	0,00083	0	0,00003	0	0	0,00216	0	0	0,00104	0,00015	0,00038	0,00044	0	0,00029	0,00028
щ	0	0,0004	0	0	0	0	0,0013	0	0	0,00074	0,00008	0	0	0	0,00003	0
ы	0,0039	0	0,00032	0,00089	0,00007	0,00018	0,00056	0,00002	0,00012	0,00001	0,00118	0,00017	0,00227	0,00118	0,00055	0,00001
ь	0,04368	0,00004	0,00011	0,00007	0,00006	0,00002	0,00046	0	0,00052	0,00039	0	0,00095	0,00002	0,00032	0,00131	0,00007
э	0	0	0	0	0,00001	0	0	0	0	0	0	0,00004	0,00003	0	0,00003	0
ю	0,00258	0,00001	0,00069	0,00001	0	0,0003	0	0,00001	0,00003	0,00001	0	0,00001	0,00001	0,00002	0,00005	0,00001
я	0,01127	0	0,00003	0,00028	0,00025	0,00043	0,00016	0,00018	0,00041	0,00003	0,00009	0,00014	0,00074	0,00033	0,00063	0,00002
	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я
	0,0132	0,0042	0,01509	0,0078	0,00398	0,00044	0,00146	0,00024	0,00596	0,00055	0,00012	0	0	0,00277	0,00007	0,00178
а	0,00078	0,00227	0,00324	0,00405	0,00004	0,00027	0,00096	0,00014	0,00264	0,0008	0,00021	0	0	0	0,00086	0,00216
б	0	0,00108	0,00007	0	0,00098	0	0,00008	0	0	0,00001	0,00031	0,00382	0,00033	0	0	0,00053
в	0,00016	0,00123	0,00336	0,00065	0,0007	0	0,00006	0,00004	0,00022	0,0008	0,00002	0,00223	0,00439	0	0,00001	0,00034
г	0	0,00079	0,00003	0,00001	0,00052	0	0	0	0,00004	0	0	0	0,00056	0	0,00001	0,00003
д	0,00006	0,00135	0,00036	0,00047	0,00173	0	0,00005	0,00012	0,00005	0,00013	0	0,00056	0,00143	0	0,00003	0,00043
е	0,00102	0,00559	0,00304	0,00351	0,00007	0	0,00013	0,00023	0,00056	0,00032	0,00041	0	0	0	0,00013	0,00064
ж	0	0	0,00003	0	0,00026	0	0	0	0,00001	0	0	0	0,00026	0	0	0,00001
з	0,00004	0,00015	0,00029	0,00002	0,00022	0	0	0	0,00001	0	0	0,00035	0,00103	0	0	0,00043
и	0,00015	0,00047	0,00324	0,00359	0,00001	0,00002	0,00138	0,00074	0,00176	0,00047	0,00012	0	0	0	0,00007	0,00041
й	0,00001	0,00001	0,00049	0,00018	0	0	0,00001	0,00004	0,00007	0,00009	0	0	0	0	0	0
к	0	0,00137	0,00123	0,00044	0,00113	0	0	0,00008	0	0,00001	0	0	0,00359	0	0	0,00007
л	0,00006	0	0,00134	0,0001	0,00096	0	0	0	0,00008	0,00001	0	0,00063	0,00857	0	0,00116	0,00169
м	0,00005	0,00015	0,00038	0,00013	0,0025	0	0,00002	0	0,00007	0,00014	0,00002	0,00083	0,00569	0	0,00003	0,00043
н	0	0,00009	0,00107	0,00093	0,00267	0,00001	0	0,00041	0,0004	0,00004	0,00025	0,00292	0,00533	0	0,00024	0,00222
о	0,00134	0,00522	0,0055	0,00585	0,00006	0,00015	0,00033	0,00011	0,00144	0,00118	0,0002	0	0	0,00004	0,00034	0,00048
п	0,00001	0,00573	0,00001	0,00002	0,0004	0,00001	0,00002	0,00002	0,00001	0,00004	0	0,00024	0,00008	0	0	0,00023

р	0,00005	0,00007	0,00026	0,00051	0,00251	0,00002	0,00002	0,00002	0,00021	0,00041	0,00003	0,00122	0,00116	0	0,00013	0,00105
с	0,00151	0,00015	0,00038	0,01151	0,00053	0,00001	0,00024	0,00005	0,00041	0,00006	0	0,00035	0,00504	0	0,00018	0,00298
т	0,00005	0,00249	0,00118	0,00008	0,00116	0,00001	0,00009	0,00004	0,00019	0,00003	0,00002	0,00127	0,00947	0	0,00004	0,00054
у	0,00055	0,00071	0,00094	0,00164	0	0,00003	0,00003	0	0,00074	0,00069	0,00024	0	0	0,00002	0,00098	0,00008
ф	0	0,00014	0,00001	0,00001	0,00002	0	0	0	0	0	0	0	0,00004	0	0	0
х	0	0,0001	0,00004	0	0,0001	0	0	0	0	0	0	0	0,00208	0	0	0
ц	0,00001	0	0	0	0,00014	0	0	0	0	0	0	0,00014	0,00015	0	0,00001	0,00002
ч	0	0,00002	0	0,00404	0,00081	0	0	0	0	0,00011	0	0	0,00077	0	0	0,00001
ш	0,00001	0	0	0,00003	0,00026	0	0	0	0	0	0	0	0,00044	0	0	0,00003
щ	0	0	0	0	0,00007	0	0	0	0	0	0	0	0,00002	0	0	0,00002
ы	0,00008	0,00021	0,00068	0,00062	0,00001	0,00002	0,00091	0	0,00018	0,00032	0,00001	0	0	0	0	0,0003
ь	0,00004	0,00002	0,00082	0,00008	0,00002	0	0,00003	0,00007	0,00004	0,00046	0,00001	0	0	0,00001	0,00041	0,00047
э	0,00008	0,00001	0,00001	0,00274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ю	0,00001	0,00007	0,00013	0,00032	0	0	0,00001	0	0,00007	0,00002	0,00044	0	0	0	0,00003	0
я	0,00004	0,00005	0,00065	0,00104	0	0	0,0003	0,00006	0,00008	0	0,00026	0	0	0	0,0001	0,00011

Біграми без перетину																
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
а	0,00056	0,00167	0,00569	0,00271	0,00305	0,00239	0,00133	0,00495	0,00171	0,00058	0,00595	0,01068	0,0034	0,00881	0,00176	0,00287
б	0,001	0,00001	0,00017	0,00007	0,00029	0,00128	0,00012	0,00003	0,00104	0	0,00024	0,00098	0,00008	0,00035	0,00232	0,00004
в	0,00624	0,00004	0,00016	0,00008	0,00048	0,00308	0,00008	0,00054	0,0044	0,00005	0,00067	0,0011	0,00027	0,00159	0,00769	0,00046
г	0,00105	0	0,00003	0,00001	0,00125	0,00025	0,00001	0,00001	0,00093	0,00007	0,00014	0,00172	0,00001	0,00018	0,00962	0,00003
д	0,00545	0,00004	0,00092	0,00002	0,00004	0,00251	0,00003	0,00003	0,00209	0,00012	0,00028	0,00247	0,00013	0,00183	0,00398	0,00012
е	0,0002	0,00217	0,00406	0,00412	0,00274	0,00166	0,00082	0,00169	0,00121	0,00264	0,00285	0,00419	0,00458	0,00917	0,00154	0,00288
ж	0,00148	0,00006	0	0,00001	0,00082	0,00472	0	0	0,00163	0,00001	0,00011	0	0	0,00099	0,00004	0
з	0,00723	0,00018	0,00095	0,00051	0,00099	0,00021	0,0002	0,00004	0,00039	0	0,00013	0,00026	0,00032	0,00221	0,00052	0,00009
и	0,00056	0,0012	0,00484	0,00093	0,00255	0,00105	0,00064	0,00305	0,00157	0,00037	0,00276	0,00511	0,00364	0,00648	0,00188	0,00213
й	0,00049	0,00035	0,00071	0,00024	0,00074	0,00013	0,00029	0,00028	0,00076	0	0,00068	0,00033	0,00036	0,00099	0,00059	0,0007
к	0,00819	0,00004	0,00039	0,00003	0,00003	0,00048	0,00017	0,00004	0,00268	0,00039	0,0001	0,00034	0,00007	0,00157	0,00954	0,0001
л	0,00881	0,00004	0,00012	0,00014	0,00033	0,0048	0,00042	0,0001	0,00581	0,00005	0,00037	0,00029	0,00003	0,00054	0,00641	0,00015
м	0,00315	0,00006	0,00024	0,00007	0,00006	0,00178	0,00004	0,00004	0,0032	0	0,00015	0,00029	0,00011	0,00169	0,0036	0,00025
н	0,01374	0,00009	0,00021	0,00016	0,00078	0,0108	0,0001	0,00007	0,00662	0,0002	0,00039	0,00009	0,00005	0,00426	0,01109	0,00017
о	0,00035	0,00532	0,01048	0,00469	0,00573	0,00324	0,00255	0,00201	0,00237	0,00476	0,00299	0,00677	0,00679	0,01219	0,00293	0,0038
п	0,00108	0,00001	0,00003	0,00001	0	0,00251	0	0	0,00192	0	0,00009	0,00054	0	0,00006	0,00919	0,00002
р	0,00822	0,0004	0,00053	0,00046	0,00076	0,00523	0,00032	0,00017	0,00436	0	0,00141	0,00024	0,00014	0,00098	0,00794	0,00011
с	0,00249	0,00008	0,00205	0,00004	0,00056	0,00356	0,00005	0,00004	0,0015	0,00032	0,00519	0,00309	0,00121	0,00111	0,00273	0,00197
т	0,0064	0,00006	0,0031	0,00005	0,00028	0,00508	0,00004	0,00006	0,0041	0,00002	0,00065	0,00064	0,00032	0,00153	0,01728	0,00019
у	0,00025	0,00074	0,0017	0,00122	0,00217	0,00036	0,00194	0,00057	0,00065	0,00011	0,00167	0,00114	0,00161	0,00103	0,00048	0,00106
ф	0,00011	0	0,00001	0	0	0,00016	0	0	0,00039	0	0	0,00001	0	0,00004	0,00008	0
х	0,00104	0,00002	0,00027	0,00003	0,00004	0,00004	0,00001	0,00003	0,00015	0	0,00006	0,00014	0,00007	0,00026	0,00233	0,00011
ц	0,00055	0,00001	0,00005	0	0,00001	0,00063	0	0,00001	0,00029	0,00001	0,00015	0,00016	0,00001	0,00005	0,00036	0,00004
ч	0,0031	0,00005	0,00015	0,00004	0,00005	0,0042	0,00001	0,00003	0,00148	0,00001	0,00037	0,00004	0,00036	0,00069	0,0002	0,00011
ш	0,00099	0	0,00005	0	0	0,00266	0	0	0,00126	0,00019	0,00044	0,00055	0	0,0004	0,00034	0,00002
щ	0,00047	0	0	0	0	0,00148	0	0	0,00089	0,0001	0	0	0	0,00004	0	0
ы	0,00009	0,00057	0,00144	0,00017	0,00041	0,0008	0,00009	0,00031	0,00046	0,00136	0,00044	0,00273	0,0016	0,00122	0,00039	0,00047
ь	0,00107	0,00225	0,00442	0,0012	0,00225	0,00238	0,00082	0,00223	0,00412	0,00001	0,00424	0,00113	0,00201	0,00669	0,0041	0,00406
э	0	0	0,00001	0,00001	0	0	0	0,00001	0	0	0,00004	0,00007	0,00001	0,00005	0	0,0001
ю	0,00009	0,00093	0,00025	0,00005	0,00049	0,00007	0,00011	0,00014	0,0003	0	0,00022	0,00008	0,00013	0,00032	0,00028	0,00022
я	0,00032	0,00055	0,00149	0,0006	0,00112	0,00056	0,00043	0,00086	0,00111	0,00012	0,00087	0,0011	0,00079	0,00245	0,00085	0,00108
	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я	

а	0,00309	0,00587	0,00594	0,00059	0,00034	0,00129	0,00022	0,00389	0,001	0,00024	0	0	0,00039	0,00101	0,00291
б	0,00132	0,00014	0,00002	0,00115	0	0,00009	0,00001	0,00003	0,00002	0,00038	0,00462	0,0004	0,00002	0	0,00057
в	0,00159	0,00422	0,00091	0,00081	0,00001	0,00009	0,00005	0,00027	0,00089	0,00004	0,00267	0,00534	0,00009	0,00001	0,00044
г	0,00091	0,00006	0,00002	0,00068	0	0	0	0,00007	0,00001	0	0	0,00065	0,00001	0,00002	0,00003
д	0,00163	0,00047	0,00057	0,00208	0,00001	0,00006	0,00013	0,00006	0,00015	0	0,0007	0,00171	0,00001	0,00004	0,00051
е	0,00708	0,0051	0,00495	0,00058	0,00002	0,00042	0,0003	0,00125	0,00042	0,00052	0	0	0,00027	0,00017	0,00089
ж	0	0,00004	0	0,00032	0	0	0	0,00001	0	0	0	0,00034	0	0	0,00001
з	0,00017	0,00033	0,00003	0,00029	0	0	0,00001	0,00002	0,00001	0	0,00045	0,00126	0,00001	0,00001	0,00052
и	0,00116	0,00587	0,00522	0,0006	0,00006	0,0019	0,00095	0,00269	0,00068	0,00017	0	0	0,00033	0,00009	0,00073
й	0,0005	0,00158	0,00063	0,00021	0,00005	0,00009	0,00006	0,00048	0,00016	0,00001	0	0	0,00008	0,00001	0,00006
к	0,00163	0,00161	0,00056	0,00135	0,00001	0	0,00011	0,00003	0,00001	0	0	0,00428	0,00002	0	0,00011
л	0,00003	0,00166	0,00019	0,00118	0	0,00001	0	0,00014	0,00002	0	0,0008	0,01019	0,00003	0,00135	0,00201
м	0,00026	0,00061	0,00035	0,00303	0,00001	0,00003	0,00001	0,0002	0,00015	0,00004	0,00098	0,00672	0,00003	0,00005	0,00053
н	0,0002	0,00145	0,00105	0,00332	0,00002	0,00002	0,00051	0,00051	0,00004	0,00029	0,00355	0,00666	0,00002	0,00029	0,00272
о	0,00691	0,00895	0,00886	0,00071	0,00027	0,00066	0,00017	0,003	0,00143	0,00025	0	0	0,00055	0,00045	0,00103
п	0,00695	0,00003	0,00003	0,00049	0	0,00002	0,00002	0,00002	0,00005	0	0,00027	0,00008	0	0,00001	0,00026
р	0,00009	0,00032	0,00061	0,00315	0,00002	0,00027	0,00002	0,00026	0,00053	0,00003	0,00147	0,00136	0,00001	0,00013	0,00122
с	0,00019	0,00056	0,01378	0,00068	0,00002	0,0003	0,00005	0,00051	0,00008	0	0,00038	0,00593	0,00004	0,00022	0,00372
т	0,00299	0,00168	0,00018	0,00144	0,00004	0,0001	0,00006	0,0003	0,00005	0,00003	0,00156	0,01149	0,00002	0,00006	0,00068
у	0,00103	0,00168	0,00231	0,00012	0,00004	0,0005	0,00002	0,00136	0,00085	0,00034	0	0	0,0001	0,0011	0,0002
ф	0,00017	0,00003	0,00001	0,00003	0,00001	0	0	0	0	0	0,00001	0,00006	0	0,00001	0
х	0,00017	0,00024	0,00004	0,00015	0	0	0	0,00002	0,00001	0	0	0,00256	0,00001	0	0
ц	0,00001	0,00002	0,00001	0,00018	0	0	0,00001	0,00001	0	0	0,00018	0,00017	0	0,00001	0,00002
ч	0,00007	0,00015	0,00496	0,00105	0	0,00001	0	0,00004	0,00015	0	0	0,00091	0,00002	0	0,00004
ш	0	0	0,00005	0,00034	0	0	0	0	0	0	0	0,00052	0	0	0,00004
щ	0	0	0	0,0001	0	0	0	0	0	0	0	0,00003	0	0	0,00004
ы	0,00038	0,00121	0,00093	0,00013	0,00003	0,00113	0,00001	0,00026	0,00037	0,00001	0	0	0,00005	0	0,00047
ь	0,00112	0,00629	0,00248	0,00134	0,00009	0,00048	0,00014	0,00207	0,00071	0,00005	0	0	0,00114	0,00048	0,00115
э	0,00001	0	0,0032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ю	0,00019	0,00044	0,00053	0,00007	0,00002	0,00003	0,00001	0,00026	0,00004	0,0005	0	0	0,00005	0,00005	0,00005
я	0,00043	0,00218	0,00186	0,00031	0,00005	0,00049	0,00008	0,00048	0,00005	0,00034	0	0	0,00017	0,00012	0,00023

Біграми з перетином																
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
а	0,00057	0,00167	0,00563	0,00267	0,00304	0,00242	0,00135	0,005	0,00169	0,00058	0,00595	0,01065	0,00339	0,00862	0,0018	0,00285
б	0,001	0,00001	0,00017	0,00007	0,00029	0,00129	0,00013	0,00003	0,00105	0,00001	0,00023	0,00098	0,00007	0,00034	0,00234	0,00004
в	0,00621	0,00005	0,00016	0,00008	0,00047	0,00303	0,00007	0,00053	0,00433	0,00005	0,00068	0,00111	0,00026	0,00162	0,00778	0,00046
г	0,00108	0	0,00004	0,00001	0,00129	0,00025	0,00001	0,00001	0,00089	0,00007	0,00013	0,00165	0	0,0002	0,0096	0,00003
д	0,00536	0,00004	0,0009	0,00002	0,00006	0,00248	0,00002	0,00003	0,0021	0,00011	0,00029	0,00248	0,00011	0,00182	0,00396	0,00011
е	0,00022	0,00216	0,00412	0,00414	0,00281	0,00162	0,00079	0,00173	0,00119	0,00262	0,00288	0,00417	0,00448	0,00931	0,00148	0,00279
ж	0,00152	0,00006	0	0,00001	0,00083	0,0047	0	0	0,00164	0,00001	0,00012	0	0	0,00098	0,00003	0
з	0,00732	0,00018	0,00094	0,00051	0,00099	0,00021	0,00019	0,00003	0,00039	0	0,00014	0,00024	0,00032	0,00219	0,00053	0,00007
и	0,00055	0,00123	0,00478	0,001	0,00254	0,00107	0,00063	0,00306	0,00159	0,00039	0,00276	0,00502	0,00364	0,00654	0,00194	0,00219
й	0,00047	0,00035	0,00072	0,00023	0,00072	0,00014	0,00028	0,0003	0,00076	0	0,0007	0,0003	0,00033	0,00096	0,00059	0,00076
к	0,00813	0,00004	0,00037	0,00003	0,00004	0,00047	0,00017	0,00004	0,00261	0,00039	0,00009	0,00034	0,00007	0,00159	0,00952	0,00011
л	0,00886	0,00004	0,00012	0,00014	0,00033	0,00467	0,0004	0,0001	0,00592	0,00005	0,00037	0,00029	0,00004	0,00054	0,00632	0,00016
м	0,00314	0,00006	0,00024	0,00007	0,00006	0,00187	0,00004	0,00005	0,00321	0	0,00015	0,00029	0,00011	0,00166	0,00358	0,00025
н	0,01383	0,00009	0,00021	0,00017	0,00077	0,01082	0,00009	0,00007	0,00669	0,00019	0,00038	0,00009	0,00005	0,00424	0,01124	0,00017
о	0,00034	0,00529	0,01042	0,00469	0,00579	0,00329	0,00257	0,002	0,00235	0,00478	0,00299	0,0068	0,00679	0,01221	0,00287	0,00379
п	0,0011	0,00001	0,00002	0,00001	0	0,00251	0	0	0,00196	0	0,00008	0,00053	0	0,00008	0,00905	0,00002
р	0,00812	0,00039	0,00055	0,00045	0,00075	0,00524	0,0003	0,00015	0,00439	0,00001	0,00143	0,00022	0,00015	0,00097	0,00785	0,00011
с	0,00253	0,00009	0,00209	0,00004	0,00056	0,00356	0,00004	0,00003	0,00155	0,00034	0,00519	0,00304	0,00118	0,00111	0,00279	0,00193
т	0,00642	0,00005	0,00313	0,00005	0,00027	0,00517	0,00004	0,00005	0,00408	0,00002	0,00064	0,00066	0,00033	0,00152	0,01734	0,00018
у	0,00024	0,00075	0,0017	0,00124	0,00213	0,00037	0,00197	0,00058	0,00065	0,00011	0,00172	0,00117	0,0016	0,00105	0,00047	0,00112

ф	0,00011	0	0	0	0	0,00016	0	0	0,00038	0	0	0,00002	0	0,00004	0,00009	0
х	0,00105	0,00002	0,00026	0,00003	0,00004	0,00003	0,00001	0,00003	0,00017	0	0,00006	0,00014	0,00006	0,00025	0,00241	0,00012
ц	0,00054	0,00001	0,00006	0	0	0,00066	0	0,00001	0,00029	0	0,00017	0,00014	0,00001	0,00005	0,00037	0,00003
ч	0,00306	0,00005	0,00015	0,00005	0,00005	0,00429	0,00001	0,00003	0,00146	0,00001	0,00039	0,00005	0,00034	0,00066	0,0002	0,00012
ш	0,00099	0	0,00004	0	0	0,00264	0	0	0,00129	0,00017	0,00045	0,00058	0	0,00037	0,00035	0,00002
щ	0,00048	0	0	0	0	0,00154	0	0	0,00088	0,0001	0	0	0	0,00004	0	0
ы	0,00008	0,00058	0,00144	0,00016	0,00042	0,00078	0,00009	0,00031	0,00044	0,00137	0,00043	0,00279	0,00158	0,00125	0,00039	0,0005
ь	0,00107	0,00218	0,00447	0,00119	0,00226	0,00238	0,00083	0,00216	0,00406	0,00001	0,00419	0,00111	0,00206	0,00663	0,0041	0,00418
э	0	0	0,00001	0,00001	0	0	0	0	0	0	0,00005	0,00005	0,00001	0,00004	0	0,0001
ю	0,00008	0,00091	0,00024	0,00006	0,00051	0,00008	0,00011	0,00012	0,00029	0	0,00021	0,00008	0,00012	0,0003	0,00027	0,00022
я	0,00033	0,00056	0,00148	0,0006	0,00111	0,00057	0,00045	0,00089	0,00102	0,00012	0,00088	0,00114	0,0008	0,00244	0,00088	0,00109
	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я	
а	0,00319	0,00584	0,00602	0,00059	0,00035	0,00132	0,00022	0,00385	0,00103	0,00025	0	0	0,0004	0,00101	0,0029	
б	0,00137	0,00014	0,00002	0,00119	0	0,00009	0	0,00003	0,00002	0,00036	0,00457	0,0004	0,00003	0,00001	0,00058	
в	0,00161	0,00423	0,00093	0,00084	0,00001	0,00009	0,00005	0,00027	0,00092	0,00003	0,00266	0,00534	0,00009	0,00002	0,00043	
г	0,00094	0,00006	0,00003	0,00066	0	0	0	0,00006	0,00001	0	0	0,00065	0,00001	0,00001	0,00004	
д	0,00169	0,00048	0,00058	0,00207	0,00001	0,00006	0,00013	0,00007	0,00015	0	0,00069	0,00175	0,00001	0,00004	0,0005	
е	0,00715	0,00506	0,0049	0,00056	0,00002	0,0004	0,00031	0,00119	0,00042	0,00051	0	0	0,00026	0,00017	0,00087	
ж	0	0,00004	0	0,00032	0	0	0	0,00001	0	0	0	0,00033	0	0	0,00001	
з	0,0002	0,00034	0,00004	0,00029	0	0	0,00001	0,00002	0,00001	0	0,00044	0,00121	0,00001	0,00001	0,00051	
и	0,00116	0,00579	0,00523	0,00059	0,00006	0,00186	0,00095	0,00274	0,00065	0,00018	0	0	0,00033	0,00011	0,00072	
й	0,0005	0,00152	0,00064	0,00021	0,00005	0,00008	0,00006	0,0005	0,00017	0,00001	0	0	0,00008	0,00001	0,00007	
к	0,00163	0,0016	0,00058	0,00138	0,00001	0	0,00011	0,00003	0,00001	0	0	0,00427	0,00003	0	0,00011	
л	0,00003	0,00169	0,0002	0,00114	0	0,00001	0	0,00013	0,00002	0	0,00081	0,01034	0,00003	0,00138	0,00203	
м	0,00024	0,00062	0,00035	0,00307	0,00001	0,00003	0,00001	0,00019	0,00016	0,00004	0,00102	0,00679	0,00002	0,00005	0,00053	
н	0,00018	0,00144	0,00112	0,00328	0,00002	0,00001	0,00051	0,00052	0,00005	0,00029	0,00357	0,00647	0,00002	0,00028	0,00273	
о	0,00698	0,00897	0,00878	0,00072	0,00026	0,00064	0,00016	0,00296	0,00142	0,00025	0	0	0,00056	0,00044	0,00103	
п	0,00682	0,00003	0,00003	0,0005	0	0,00002	0,00002	0,00002	0,00004	0	0,00028	0,00009	0	0,00001	0,00026	
р	0,00009	0,00034	0,00063	0,00309	0,00002	0,00027	0,00003	0,00026	0,0005	0,00004	0,00144	0,00135	0,00001	0,00015	0,00124	
с	0,0002	0,00053	0,01387	0,00069	0,00002	0,00029	0,00005	0,00053	0,00008	0	0,0004	0,006	0,00003	0,00023	0,00364	
т	0,00296	0,00167	0,00018	0,00143	0,00003	0,00011	0,00005	0,00029	0,00004	0,00002	0,00153	0,01136	0,00002	0,00006	0,00068	
у	0,001	0,00169	0,00227	0,00012	0,00004	0,00047	0,00001	0,00135	0,00085	0,0003	0	0	0,0001	0,00115	0,0002	
ф	0,00017	0,00002	0,00002	0,00003	0,00001	0	0	0	0	0	0	0,00005	0	0	0	
х	0,00019	0,00025	0,00004	0,00013	0,00001	0	0	0,00003	0,00001	0	0	0,00254	0	0	0	
ц	0,00001	0,00002	0,00001	0,00017	0	0	0,00001	0,00001	0	0	0,00017	0,00017	0	0,00001	0,00002	
ч	0,00007	0,00016	0,00488	0,00106	0	0,00001	0	0,00004	0,00014	0	0	0,00092	0,00002	0	0,00004	
ш	0	0	0,00004	0,00035	0	0	0	0	0	0	0	0,00052	0	0	0,00004	
щ	0	0	0	0,00009	0	0	0	0	0	0	0	0,00003	0	0	0,00003	
ы	0,00037	0,00123	0,00093	0,00014	0,00003	0,00113	0,00001	0,00028	0,00039	0,00001	0	0	0,00005	0	0,00044	
ь	0,00113	0,00627	0,0025	0,00136	0,00009	0,00048	0,00014	0,00216	0,00072	0,00005	0	0	0,00115	0,00053	0,00116	
э	0,00001	0	0,0032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ю	0,00019	0,00043	0,00053	0,00006	0,00003	0,00003	0,00001	0,00025	0,00004	0,00053	0	0	0,00005	0,00004	0,00004	
я	0,00044	0,00216	0,00184	0,0003	0,00005	0,00049	0,00009	0,00048	0,00005	0,00034	0	0	0,00017	0,00012	0,00024	

Під час виконання програми були отримані наступні значення ентропії на символ джерела H_1 та H_2 . Для них були пораховані надлишковості R :

- Монограми з пробілами :: H 4.373061541633308 R 0.1253876916733384
- Перехресні біграми з пробілами :: H 3.9362295675269303 R 0.21275408649461391
- Неперехресні біграми з пробілами :: H 3.935219353274349 R 0.2129561293451302
- Монограми :: H 4.468420072218363 R 0.10631598555632737
- Перехресні біграми :: H 4.129031686272766 R 0.1741936627454468
- Неперехресні біграми :: H 4.128880762300231 R 0.1742238475399539

Пошук умовних ентропій $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$ за допомогою CoolPinkProgram.exe.

Результати:

10 символів:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
ркнут_собственное_утверждение_заявив_что_договор_который_они_собираются_нар

Использованные буквы:
р, _, и,

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: с

Символ по счету: 4

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:
с

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:
2,36661828792343 < H < 2,95400999571957

Двоичная таблица угаданных символов:
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000

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

20 символів:

Лабораторная работа №1



Произвольная часть текста: ловеческой_природы_то_какая_же_может_быть_разница_между_справедливыми_и_нес			Вероятности: q[1] = 0,52 q[2] = 0,16 q[3] = 0,08 q[4] = 0,04 q[5] = 0,02 q[6] = 0,02 q[7] = 0 q[8] = 0,02 q[9] = 0 q[10] = 0 q[11] = 0,02 q[12] = 0 q[13] = 0 q[14] = 0 q[15] = 0 q[16] = 0 q[17] = 0,06 q[18] = 0,02 q[19] = 0 q[20] = 0,02 q[21] = 0 q[22] = 0 q[23] = 0 q[24] = 0,02 q[25] = 0 q[26] = 0 q[27] = 0 q[28] = 0 q[29] = 0 q[30] = 0 q[31] = 0 q[32] = 0
Использованные буквы: ф, ы, в, а, п, р, о, л, д, ь,			
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: т Символ по счету: 11 Номер эксперимента: 50	Неравенство для энтропии: $1,67920066418352 < H < 2,42452978629809$ Двоичная таблица угаданных символов: 10000000000000000000000000000000 10000000000000000000000000000000 10000000000000000000000000000000 10000000000000000000000000000000 00100000000000000000000000000000	
Поле ввода символов: т Продолжить Другой			
Строка состояния: Вы угадали. Для продолжения опыта нажмите "Продолжить", или "Другой" для выбора другого порядка			

30 символів:

[illegible]

Висновки: Під час виконання завдань з лабораторного практикуму я засвоїв наступний теоретичний матеріал: поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела. Я навчився підраховувати частоти монограм та біграм відкритого тексту, ентропій H_1 , H_2 ; пошуку умовної ентропії $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$ за допомогою CoolPinkProgram.exe; підрахунку надлишковостей за допомогою теоретичних формул.