



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК "Информатика и управление"**

**КАФЕДРА ИУК5 "Системы обработки информации"**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

**«Информация, её виды и свойства»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Теоретическая информатика»**

Выполнил: студент гр.

\_\_\_\_\_  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(Подпись) (Лавренков Ю.Н.)  
(Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты)

- Балльная оценка:
- Оценка:

**Цель:** сформировать практические навыки нахождения информационной ёмкости и пропускной способности. Приобрести навыки проектирования каналов связи с заданной информационной ёмкостью.

**Задачи:** для выполнения каждого задания составьте таблицу частности букв, определив вероятность каждого символа в тексте как отношение количества одинаковых символов каждого значения ко всему числу символов в тексте.

Затем по формуле Шеннона подсчитайте количество информации, приходящейся на один символ.

- Довольно свинство с вашей стороны. Которые без денег - не ездят с дамами. А я говорю. - Не в деньгах, гражданка, счастье. Извините за выражение. Так мы с ней и разошлись. Не нравятся мне аристократки. Стакан. Тут недавно маляр Иван Антонович Блохин скончался по болезни. А вдова его, средних лет дамочка, Марья Васильевна Блохина, на сороковой день небольшой пикничок устроила. И меня пригласила. - Приходите, - говорит, - помянуть дорогого покойника чем бог послал. Курей и жареных утей у нас, говорит, не будет, а паштетов тоже не предвидится. Но чаю хлебайте, сколько угодно, вволю и даже можете с собой домой брать. Я говорю: - В чае хотя интерес не большой, но прийти можно. Иван Антонович Блохин довольно, говорю, добродушно ко мне относился и даже бесплатно потолок побелил. - Ну, - говорит, - приходите тем более. В четверг я и пошел.\

```

1 from math import log2
2
3 text = "- Довольно свинство с вашей стороны. Которые без денег - не ездят с дамами. А я говорю. - Не в деньгах, гражданка, счастье. Извините за выражение. Так мы с ней и разошлись. Не нравятся мне аристократки. Стакан. Тут недавно маляр Иван Антонович Блохин скончался по болезни. А вдова его, средних лет дамочка, Марья Васильевна Блохина, на сороковой день небольшой пикничок устроила. И меня пригласила. - Приходите, - говорит, - помянуть дорогого покойника чем бог послал. Курей и жареных утей у нас, говорит, не будет, а паштетов тоже не предвидится. Но чаю хлебайте, сколько угодно, вволю и даже можете с собой домой брать. Я говорю: - В чае хотя интерес не большой, но прийти можно. Иван Антонович Блохин довольно, говорю, добродушно ко мне относился и даже бесплатно потолок побелил. - Ну, - говорит, - приходите тем более. В четверг я и пошел.".lower()
4
5 alp = {}
6 length = len(text)
7
8 for char in text:
9     alp.setdefault(char, 0) + 1
10
11 shennon = 0
12 dict_res = {}
13 for key, value in alp.items():
14     p = round(value / length, 3)
15     shennon += p * round(log2(p), 4)
16     dict_res[key] = {value, round(value / length, 3), round(p * round(log2(p), 4), 4)}
17
18 print(dict_res)
19 print(f"Длина: {length}")
20 print(f"По формуле Шеннона: {abs(round(shennon, 2))}")
21 print(f"По формуле Хартли: {round(log2(length), 4)}")
22

```

```

from math import log2

text = "- Довольно свинство с вашей стороны. Которые без денег - не ездят с дамами. А я говорю. - Не в деньгах, гражданка, счастье. Извините за выражение. Так мы с ней и разошлись. Не нравятся мне аристократки. Стакан. Тут недавно маляр Иван Антонович Блохин скончался по болезни. А вдова его, средних лет дамочка, Марья Васильевна Блохина, на сороковой день небольшой пикничок устроила. И меня пригласила. - Приходите, - говорит, - помянуть дорогого покойника чем бог послал. Курей и жареных утей у нас, говорит, не будет, а паштетов тоже не предвидится. Но чаю хлебайте, сколько угодно, вволю и даже можете с собой домой брать. Я говорю: - В чае хотя интерес не большой, но прийти можно. Иван Антонович Блохин довольно, говорю, добродушно ко мне относился и даже бесплатно потолок побелил. - Ну, - говорит, - приходите тем более. В четверг я и пошел.".lower()

alp = {}
length = len(text)

for char in text:
    alp.setdefault(char, 0) + 1

shennon = 0
dict_res = {}
for key, value in alp.items():
    p = round(value / length, 3)
    shennon += p * round(log2(p), 4)
    dict_res[key] = {value, round(value / length, 3), round(p * round(log2(p), 4), 4)}

print(dict_res)
print(f"Длина: {length}")
print(f"По формуле Шеннона: {abs(round(shennon, 2))}")
print(f"По формуле Хартли: {round(log2(length), 4)}")

```

```

{'-': {0.012, -0.0766, 10}, ' ': {0.166, 140, -0.4301}, 'д': {0.027, -0.1407, 23}, 'о': {0.107, -0.345, 90}, 'в': {32, -0.1793, 0.038}, 'л': {0.034, -0.1659, 29}, 'б': {0.015, -0.0909, 13}, 'н': {0.063, -0.2513, 53}, 'с': {0.034, -0.1659, 29}, 'и': {0.053, -0.2246, 45}, 'т': {40, -0.2073, 0.047}, 'а': {0.059, -0.2409, 50}, 'ш': {0.008, -0.0557, 7}, 'е': {56, -0.2588, 0.066}, 'й': {-0.0862, 12, 0.014}, 'р': {0.037, -0.176, 31}, 'ы': {-0.0443, 0.006, 5}, '': {0.021, 18, -0.117}, 'к': {0.021, 18, -0.117}, 'б': {16, -0.1086, 0.019}, 'з': {-0.0501, 0.007, 6}, 'г': {16, -0.1086, 0.019}, 'ю': {-0.0501, 0.007, 6}, 'м': {0.018, -0.1043, 15}, 'я': {0.015, -0.0909, 13}, 'х': {0.012, -0.0766, 10}, ',': {0.02, 17, -0.1129}, 'ж': {8, -0.0612, 0.009}, 'ч': {0.012, -0.0766, 10}, 'у': {0.012, -0.0766, 10}, 'п': {0.018, -0.1043, 15}, '': {1, -0.01, 0.001}}
Длина: 844
По формуле Шеннона: 4.4
По формуле Хартли: 9.7211

```

Кол-во информации на один символ:  **$H=4.404182 \approx 4,4$  бита. (ф-ла Шеннона)**

Максимальное количество информации:  **$H=\log_2 844 \sim 9.7211$  бит. (ф-ла Хартли)**

**Вывод:** благодаря проделанной работе были приобретены практические навыки нахождения информационной ёмкости и пропускной способности, а также навыки проектирования каналов связи с заданной информационной ёмкостью.

## Литература

1. Тюльпинова, Н. В. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Тюльпинова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 200 с. — 978-5-4487-0470-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80539.html>.
2. Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 230 с. — 978-5-4487-0392-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79639.html>
3. Соснин, В. В. Облачные вычисления в образовании [Электронный ресурс] / В. В. Соснин. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 109 с. — 978-5-4486-0512-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79705.html>
4. Поляков, Е. А. Управление жизненным циклом информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Поляков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 193 с. — 978-5-4487-0490-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81870.html>.
5. Белаш, В. Ю. Моделирование потоков данных в информационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ю. Белаш, Н. В. Тимошина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 58 с. — 978-5-4487-0256-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75683.html>.