

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт космических и информационных технологий  
Кафедра «Информатики»

## ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1

Расчет энтропии источника информации

Вариант 8

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Подпись, дата

Филиппенко А. В.

инициалы, фамилия

Студент КИ22-02/1Б.

номер группы, зачетной книжки.

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Кузьмина И.А

инициалы, фамилия

Красноярск 2022

## **Содержание**

### I. РАБОТА

1.1 Задание №1

1.2 Задание №2

1.3 Задание №3

II. Вывод

## I. РАБОТА

### 1.1 Задание №1

**Дано:** алфавит из букв  $\{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8\}$  объемом  $N = 8$ ; вероятности появления букв  $p_1=0,08$ ;  $p_2=0,07$ ;  $p_3=0,6$ ;  $p_4=0,06$ ;  $p_5=0,05$ ;  $p_6=0,05$ ;  $p_7=0,05$ ;  $p_8=0,04$ .

**Найти:** энтропию и избыточность данного алфавита.

1. Ищем среднюю энтропию данного алфавита:

$$H_{cp} = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i = -(0,08 * \log_2 0,08 + 0,07 * \log_2 0,07 + 0,6 * \log_2 0,6 + 0,06 * \log_2 0,06 + 0,05 * \log_2 0,05 + 0,05 * \log_2 0,05 + 0,05 * \log_2 0,05 + 0,04 * \log_2 0,04)$$

2. Ищем избыточность алфавита:

$$H_{max} = \log_2 N = \log_2 8 = 3$$

$$D = \frac{H_{max} - H_{cp}}{H_{max}} * 100\% = \frac{3 - 2,08}{3} * 100\% = 30,6\%$$

## 1.2 Задание №2

**Дано:** алфавит из символов {О, Е(Ё), А, И, Т, Н, С, Р, В, Л, К, М, Д, П, У, Я, Ы, З, Ь(Ь), Б, Г, Ч, Й, Х, Ж, Ю, Ш, Ц, Щ, Э, Ф, ПРОБЕЛ} объемом  $N = 32$ ; вероятности появления букв О = 0.09, Е(Ё) = 0.072, А = 0.062, И = 0.062, Т = 0.053, Н = 0.053, С = 0.045, Р = 0.04, В = 0.038, Л = 0.035, К = 0.028, М = 0.026, Д = 0.025, П = 0.023, У = 0.021, Я = 0.018, Ы = 0.016, З = 0.016, Ь(Ь) = 0.014, Б = 0.014, Г = 0.013, Ч = 0.012, Й = 0.01, Х = 0.009, Ж = 0.007, Ю = 0.006, Ш = 0.006, Ц = 0.004, Щ = 0.003, Э = 0.003, Ф = 0.002, ПРОБЕЛ = 0.175.

**Найти:** примерную энтропию и избыточность данного алфавита.

3. Ищем среднюю энтропию данного алфавита:

$$H_{cp} = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i = -0.09 * \log_2 0.09 - 0.072 * \log_2 0.072 - 0.062 * \log_2 0.062 - \dots - 0.002 * \log_2 0.002 - 0.175 * \log_2 0.175$$

4. Ищем избыточность алфавита:

$$H_{max} = \log_2 N = \log_2 32 = 5$$

$$d = \frac{H_{max} - H_{cp}}{H_{max}} * 100 \% = \frac{5 - 4,36}{5} \approx 12,8 \%$$

### 1.3 Задание №3

**Дано:** сообщение: «Кузьмина Ирина Андреевна» объемом  $N = 24$ , состоящее из букв {а, в, д, е, з, и, к, м, н, р, у, ь, ПРОБЕЛ}; вероятности появления букв  $a = \frac{4}{24}$ ,  $v = \frac{1}{24}$ ,  $d = \frac{1}{24}$ ,  $e = \frac{2}{24}$ ,  $z = \frac{1}{24}$ ,  $i = \frac{3}{24}$ ,  $k = \frac{1}{24}$ ,  $m = \frac{1}{24}$ ,  $n = \frac{4}{24}$ ,  $p = \frac{2}{24}$ ,  $y = \frac{1}{24}$ ,  $\text{ь} = \frac{1}{24}$ , ПРОБЕЛ =  $\frac{2}{24}$ .

**Найти:** энтропию и избыточность данного сообщения.

5. Ищем энтропию сообщения:

$$H_{cp} = \sum_{i=0}^N p_i \log_2 p_i = \frac{-4}{24} * \log_2 \frac{4}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24} - \frac{-2}{24} * \log_2 \frac{2}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24} - \frac{3}{24} * \log_2 \frac{3}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24} - \frac{3}{24} * \log_2 \frac{3}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24} - \frac{2}{24} * \log_2 \frac{2}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24} - \frac{4}{24} * \log_2 \frac{4}{24} - \frac{2}{24} * \log_2 \frac{2}{24} - \frac{1}{24} * \log_2 \frac{1}{24}$$

6. Ищем избыточность алфавита:

$$H_{max} = \log_2 N = \log_2 24 \approx 4,58$$

$$D = \frac{H_{max} - H_{cp}}{H_{max}} * 100\% = \frac{4,58 - 3,47}{4,58} * 100\% \approx 24,24\%$$

## **II. Вывод**

Я изучила энтропию источника информации и научилась вычислять её, а также познакомилась с избыточностью алфавита.