**Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

**Институт Компьютерных Наук (ИКН)**

**Курс «Основы теории информации»**

Лабораторная работа № 4

**«Решение задачи 3.5»**

Выполнил: студент группы БИВТ-22-СП-5

Изображение выглядит как зарисовка

Автоматически созданное описаниеШманёв Е. А.

Проверил: Куприянов В.В.

Москва, 2024

**Условие задачи:**

Имеется сообщение X = (X1, X2, ..., X8) со следующими значениями вероятностей их появления X: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Y(X) 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8 Это сообщение кодируется с помощью алфавита A = (0, 1), m = 2, а каждое элементарное сообщение записывается тремя символами (буквами): Ni = 3, i = 1,...,8 Кодовые слова, соответствующие элементарному сообщению, будут иметь вид: V1=000; V2=001; V3 = 010; V4 = 011; V5 = 100; V6 = 101; V7 = 110; V8 = 111. Какое качество используемого кода?

**Решение:**

Энтропия *H*(*X*) для дискретного источника сообщений *X* с известными вероятностями вычисляется по формуле:

Изображение выглядит как Шрифт, текст, белый, типография

Автоматически созданное описание

где *P*(*Xi*​) — вероятность символа *Xi*​.

Даны вероятности Изображение выглядит как Шрифт, белый, текст, типография

Автоматически созданное описание Выполним расчет:

Формула для энтропии:

Изображение выглядит как Шрифт, рукописный текст, белый, каллиграфия

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как Шрифт, рукописный текст, белый, текст

Автоматически созданное описание

**Код:**

import math

def calculate\_entropy(probabilities):

    entropy = 0

    for p in probabilities:

        if p > 0:

            entropy += p \* math.log2(p)

    return -entropy

    # Определения вероятностей для X1, X2, X3, X4, X5

probabilities = [1/2, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8]

    # Расчет энтропии

entropy = calculate\_entropy(probabilities)

print(f"Энтропия H(X): {entropy:.2f} бита")

    # Кодировка на двоичном алфавите с длиной соединения 3

fixed\_code\_length = 3

print(entropy, fixed\_code\_length)

Энтропия **-** 2.0

Минимально необходимая средняя длина кодовой комбинации**-** 3.0

Из результатов можно сделать вывод, что кодировка избыточна

**Результат:**

Из результатов можно сделать вывод, что кодировка избыточна