# Министерство образования и науки Российской Федерации

## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## NSTU_Logo_blue«Новосибирский государственный технический университет»

## Кафедра прикладной математики и информатики

## Лабораторная работа № 1 по дисциплине «Основы теории информации и криптографии»

сигма градиент синий1

|  |  |
| --- | --- |
| **Факультет:**  **Группа:**  **Бригада:**  **Студенты:**  **Преподаватель:** | ПМИ  ПМИ-62  8  Мамонова Е.В., Ершов П.К.  Авдеенко Т.В. |

Новосибирск

2018

1. Цель работы

Приобретение навыка решения практических задач, отражающих основные свойства источников дискретных сообщений (ИДС).

**Задача №1**

На шахматной доске произвольным образом расставлены фигуры. Априори все положения фигур на доске одинаково вероятны. Определить собственную информацию, получаемую от сообщения, что фигура находится в одной из угловых клеток доски.

**Решение:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Собственная информация  сообщения , выбираемого из дискретного ансамбля  – это:

*P(xi)= (размерность шахматной доски – 64, угловых клеток на ней – 4)*

*I(xi)= -log2P() = 4 бит*

*Ответ: собственная информация = 4 бит*

**Задача №2**

Символы азбуки Морзе могут появиться в сообщении с вероятностями: для точки – *0.51*, для тире – *0.31*, для промежутка между буквами – *0.12*, между словами – *0.06*. Определить среднее количество информации в сообщении из *500* символов данного алфавита, считая, что связь между последовательными символами отсутствуют.

**Решение:**

*P(xi) = ; n1 =; n2 = ; n3 = ; n4 =;*

H(ζ1) = log = 0,9714

H(ζ2) = log = 1,6897

H(ζ3) = log = 3,0589

H(ζ4) = log = 4,0589

= 9,77889

9,77889 \* 500 = 4889.445

*Ответ: 4889.445 бит*

**Задача №3**

Таблица 2 – Вероятности появления символов сообщения :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант |  |  |  |  |  |
| 8 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 |

Сигнал *Y* является последовательностью двоичных символов, связанных с сообщением *X* по следующему правилу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | → | → | → | → | → |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Найти средние безусловную и условную энтропии сообщения *X* при условии, что было получено сообщение *Y*.

**Решение:**

***Безусловная энтропия:***

H = 2 \* 0.1 \* 3.322 +2 \* 0.3 \* 1.737 + 0.2 \* 2,322 = ***2.171 бит***

***Условная энтропия:***

– формула средней условной энтропии (сумма по числу слов в сообщении), где P(yj) – полная вероятность, а H(X|yj) – отдельно взятая энтропия.

– полная вероятность, где P (xk)- заданная в условии задачи вероятность, а P (yj|xk)- полученная вероятность.

- отдельно взятая энтропия, где P (xi|yj) – вероятность Байеса.

- вероятность Байеса, где P (xi)- заданная в условии задачи вероятность, а P (yj|xi)- полученная вероятность.

P(y1) =0.1 \* 1 \* 2 + 0.3 \* 1 \* 2 = 0.8, P(y2) = 0.2

H(X|y1) = = 1.81125

H(X|y2) = = 0

H(X|Y) = 0.8 \* 1.81125 = ***1.449 бит***

***Ответ: 2.171 бит, 1.449 бит***