Леснов А.Ю. (вариант СГ)

Измерение информации

*Вариант 3*

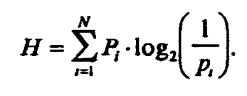
**Задача 1.** Вовочка задумал трёхзначное натуральное число. Сколько информации о нём содержится в сообщении «Задуманное число является палиндромом (т.е. симметрично)»?

**Задача 2.** В электричке – 9 вагонов. В одном из них – кондуктор. В третьем вагоне, в котором едет Вовочка, кондуктора нет, а Вовочка хочет знать, в каком именно вагоне сейчас кондуктор. Сколько информации получит Вовочка в ответ на вопрос «Кондуктор впереди?»?

В задачах будем пользоваться формулами:

H = log2N (Энтропия, «формула Хартли»)

I = H1 - H2 (Количество информации в сообщении)

(«Формула Шеннона»)

**1**

Задуманное число находится в промежутке от *100* до *999 (включительно)*, количество возможных вариантов **N** = *900,* теперь можно узнать энтропию **H** = *log2900 ≈ 9.81.*

После того, как мы узнаём, что число является палиндромом, становится понятно, что Вовочка задумал не *XYZ*, а *XYX*. Зная это можно сказать, что т.к. последняя цифра всегда равна первой, её можно просто опустить, оставив *XY.* Посчитаем снова: **N** = 90; **H1** = *log290 ≈ 6.64.* Осталось посчитать количество информации в сообщении **I** = *9.81 - 6.64 = 3.17*

***Ответ: I = 3.17 бита***

**2**

Вагонов у нас 9, а в вагоне №3 кондуктора нет, следовательно он в одном из 8 (**N**). Энтропия данном случае **H** = *log28* = *3.* Если Вовочка получает утвердительный ответ на свой вопрос, то **N** = *6*, а **H1** = *log26* *≈ 2.58*. Отсюда **I1** = *3 - 2.58* = *0.42.*

При отрицательном ответе количество возможных вариантов сокращается до 2 (**N**), значит **H2** = *log22* = *1*, и **I2** = *3 – 1* = *2*

Посчитаем теперь по среднее количество информации в ответе на вопрос по формуле Шеннона: *6/8 \* log28/6 + 2/8 \* log28/2 ≈ 1,12*

***Ответ: I = 1,12 бит*** *(при «да»* ***I1 = 0.42 бита;*** *при «нет»* ***l2 = 2 бита)***