Проверка домашнего задания

Пользователь компьютера может вводить в минуту 200 знаков. Мощность используемого алфавита равна 256. Какое количество информации может ввести пользователь в компьютер за 5 минут?

Проверка домашнего задания

Пользователь компьютера может вводить в минуту 200 знаков. Мощность используемого алфавита равна 256. Какое количество информации может ввести пользователь в компьютер за 5 минут?

Решение

- мощность алфавита – 256 символов
- 1 символ несет **8 бит** информации (1 байт)
- за 5 минут пользователь введет

  200*5=1000 знаков
- 1000*1 байт=1000 байт

Ответ: 1000 байт

Измерение информации. Содержательный подход

УМЕНЬШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ЗНАНИЯ

Пусть у нас имеется монета, которую мы бросаем на ровную поверхность.

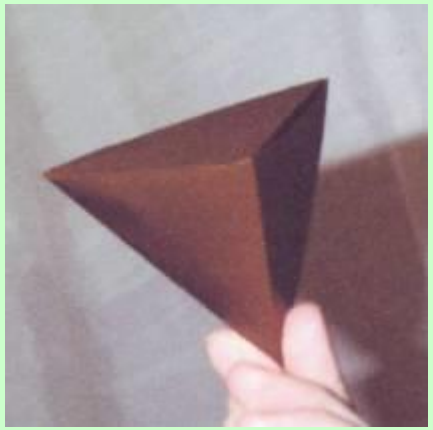
С равной вероятностью произойдет одно из двух возможных событий – монета окажется в одном из двух положений: «орёл» или «решка».

События равновероятны, если при возрастающем числе опытов количества выпадений «орла» и «решки» постепенно сближаются.

Перед броском существует неопределённость нашего знания (возможны два события), а после броска наступает полная определённость.

Неопределённость нашего знания уменьшается в два раза, так как из двух возможных равновероятностных событий реализовалось одно.

УМЕНЬШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ЗНАНИЯ



При бросании равносторонней четырехгранной пирамиды существуют 4 равновероятных события.

При бросании шестигранного игрального кубика существует 6 равновероятных событий.

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ

Сообщение, уменьшающее неопределённость знания в два раза, несёт **1 бит** информации.

1 Бит – минимальная единица измерения информации.

КОЛИЧЕСТВО ВОЗМОЖНЫХ СОБЫТИЙ И КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ

Количество ***i*** информации, содержащееся в сообщении о том, что произошло одно из ***N*** равновероятностных событий, определяется формулой

$$N=2^i$$

Сколько карт в колоде, если при выборе одной из них получено 5 бит информации?

Решение:

если $i = 5$, то $N = 2^i = 32$.

Ответ: 32 карты

КОЛИЧЕСТВО ВОЗМОЖНЫХ СОБЫТИЙ И КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ

Задача. В рулетке общее количество лунок равно 128. Какое количество информации мы получим в зрительном сообщении об остановке шарика в одной из лунок.

Дано:

$N = 128$

i - ?

Решение:

$2^i = N$

$2^i = 128$

$2^7 = 128$

$i = 7$ *бит*

Ответ: $i = 7$ *бит*

Формула для измерения количества информации: $i = \log_2 N$ была предложена американским ученым Ральфом Хартли — одним из основоположников теории информации.

Ральф Хартли
(1888–1970)

Формула Хартли (1928)

$$I = \log_2 N$$

I – количество информации в битах

N – количество вариантов

$$N = 2^I$$

Пример. В кинозале 16 рядов, в каждом ряду 32 места. Какое количество информации несет сообщение о том, что вам купили билет на 12-й ряд, 10-е место?

Решение задачи: в кинозале всего $16 \cdot 32 = 512$ мест. Сообщение о купленном билете однозначно определяет выбор одного из этих мест. Из уравнения $2^{i} = 512 = 2^{9}$ получаем: $i = 9$ битов.

Но эту же задачу можно решать иначе. Сообщение о номере ряда несет 4 бита информации, так как $2^4 = 16$. Сообщение о номере места несет 5 битов информации, так как $2^5 = 32$. В целом сообщение про ряд и место несет: $4 + 5 = 9$ битов информации.

Данный пример иллюстрирует выполнение *закона аддитивности количества информации* (правило сложения): *количество информации в сообщении одновременно о нескольких результатах независимых друг от друга событий равно сумме количеств информации о каждом событии отдельно.*

Задание на дом

Учебник п.4