

Какое сообщение содержит большее количество информации?

1. В библиотеке 8 шкафов. Книга нашлась в 3-м шкафу;
2. Вася получил за экзамен оценку 4;
3. Бабушка испекла 12 пирожков с капустой, 12 пирожков с повидлом. Маша съела один пирожок;
4. Бабушка испекла 8 пирожков с капустой, 24 пирожка с повидлом. Маша съела один пирожок.

**Количество информации
в сообщении
о неравновероятном
событии**

Количество информации в сообщении о неравновероятном событии

$$I = \log_2(1/p),$$

I – количество информации

p – вероятность события

$$p = K/N,$$

K – сколько раз произошло интересующее нас событие

N – общее число возможных исходов какого-то процесса

Вернемся к задаче №4:

$$\begin{array}{l} \text{Количество пирожков с повидлом: } K_1 = 24 \\ \text{Количество пирожков с капустой: } K_2 = 8 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} K_1 \\ K_2 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} N = K_1 + K_2 \\ N = 24 + 8 = 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Вероятность выбора пирожка с повидлом: } p_1 = 24/32 = 0,75 \\ \text{Вероятность выбора пирожка с капустой: } p_2 = 8/32 = 0,25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} p_1 \\ p_2 \end{array}} \right\} = 1$$

К-во информации в сообщении, что Маша выбрала пирожок с повидлом:

$$I_1 = \log_2(1/p_1) \Rightarrow I_1 = \log_2(1/0,75) = \log_2 1,3 = 1,15470 \text{ бит}$$

К-во информации в сообщении, что Маша выбрала пирожок с капустой:

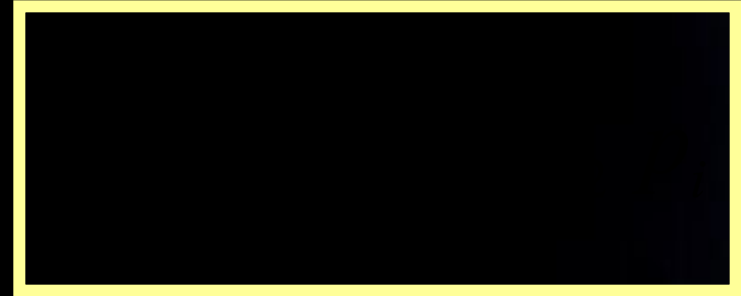
$$I_2 = \log_2(1/p_2) \Rightarrow I_2 = \log_2(1/0,25) = \log_2 4 = 2 \text{ бита}$$

***Чем меньше вероятность некоторого события,
тем больше информации содержит сообщение
об этом событии***

Формула Шеннона



*Клод Элвуд Шеннон,
1916 – 2001 г.г.
Американский математик
и инженер*



*I – количество информации,
 N – количество возможных событий
 p_i – вероятности отдельных событий*

Формула Шеннона

$$I = -(p_1 \cdot \log_2 p_1 + p_2 \cdot \log_2 p_2 + p_3 \cdot \log_2 p_3 + p_4 \cdot \log_2 p_4 + \dots + p_N \cdot \log_2 p_N)$$

Тогда, для нашей задачи:

$$I = -(p_1 \cdot \log_2 p_1 + p_2 \cdot \log_2 p_2),$$

$$I = -(0,25 \cdot \log_2 0,25 + 0,75 \cdot \log_2 0,75) \approx -(0,25 \cdot (-2) + 0,75 \cdot (-0,42)) = 0,815 \text{ бит}$$



Какое сообщение содержит большее количество информации?

Сообщение	Кол-во информации
<i>В библиотеке 8 шкафов. Книга нашлась в 3-ем шкафу.</i>	<i>3 бита</i>
<i>Вася получил за экзамен 3 балла.</i>	<i>2 бита</i>
<i>Бабушка испекла 12 пирожков с капустой, 12 пирожков с повидлом. Маша съела один пирожок.</i>	<i>1 бит</i>
<i>Бабушка испекла 8 пирожков с капустой, 24 пирожка с повидлом. Маша съела один пирожок.</i>	<i>0,815 бит</i>

Количество информации достигает максимального значения, если события равновероятны.

Решить задачи:

1. В корзине лежат 32 клубка красной и черной шерсти. Среди них 4 клубка красной шерсти. Сколько информации несет сообщение, что достали клубок красной шерсти? Сколько информации несет сообщение, что достали клубок шерсти любой окраски?
2. В озере обитает 12500 окуней, 25000 пескарей, а карасей и щук по 6250. Какое количество информации несет сообщение о ловле рыбы каждого вида? Сколько информации мы получим, когда поймем какую-нибудь рыбу?
3. В классе 30 человек. За контрольную работу по математике получено 15 пятерок, 6 четверок, 8 троек и 1 двойка. Какое количество информации несет сообщение о том, что Иванов получил пятерку?

Домашнее задание:

1. §2.4 стр.111 – 113
2. №2.3 стр. 114 – 115 – устно
3. №2.3 стр. 115 - письменно