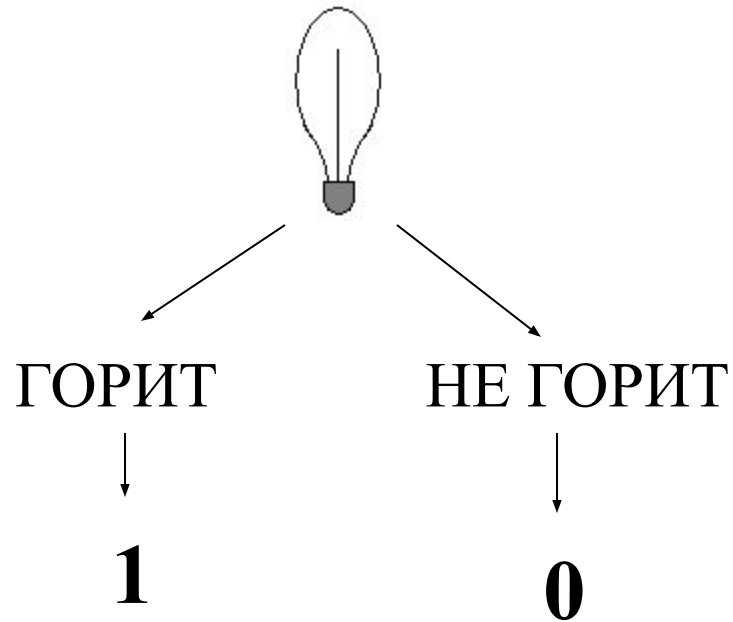


Определение количества информации

Учитель информатики
МБОУ кадетская школа
г. Волжского
Колмыкова С.М.

Рассмотрим простую лампочку



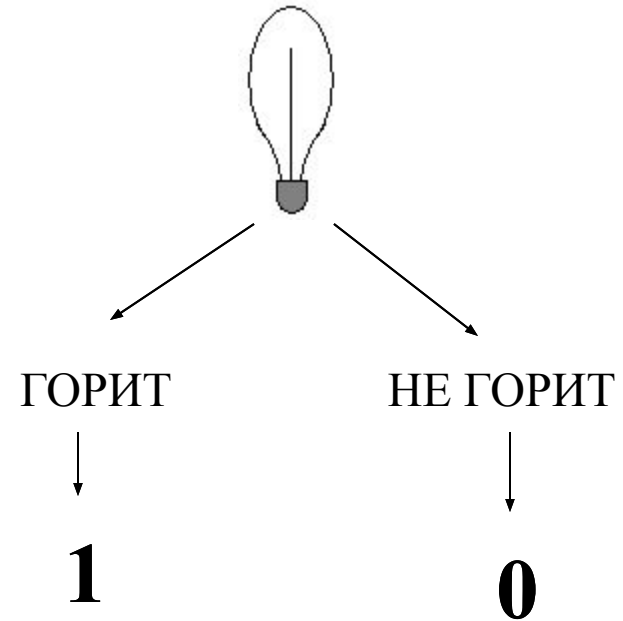
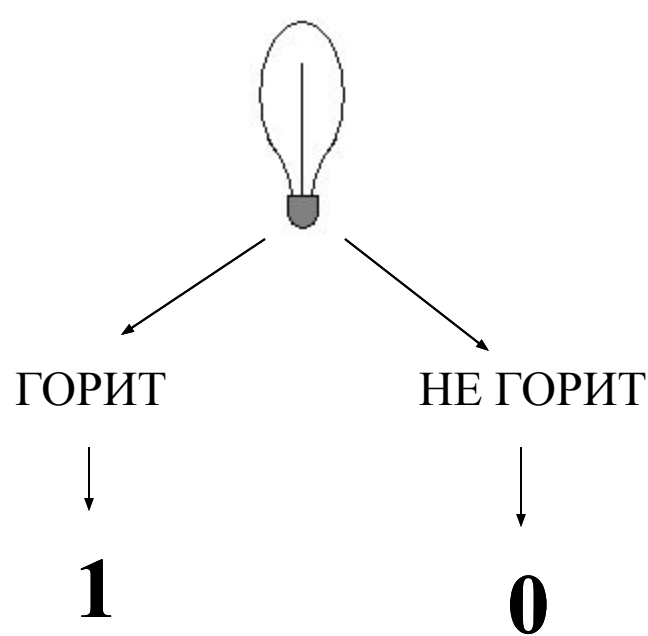
Два возможных состояния - 0 или 1

0 или 1 – это один БИТ

Значит, 1 лампочка = 1 бит

С помощью одной лампочки можно передать 2 разных сигнала.

Каждый такой сигнал несет в себе 1 бит информации.



2 лампочки - 2 бита

С помощью двух лампочек можно передать 4 разных сигнала.

Каждый такой сигнал несет в себе 2 бита информации.

$$N = 2^I$$

где N – количество возможных вариантов сигналов

I – количество бит информации для кодирования одного сигнала.

Количество бит I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Количество сигналов N	2	4	8									

Заполните таблицу самостоятельно

Колмыкова С.М.

Примеры решения задач

В доме 14 окон.

Сколько различных сигналов можно передать, зажигая свет в окнах?

Сколько бит информации несет в себе каждый такой сигнал?

Дано:

14 окон

Найти:

Кол-во сигналов -?

Кол-во бит -?

Решение:

1) Условимся, что в каждом окне горит только одна лампочка.

Следовательно, 14 окон – это 14 лампочек.

Т.к. 1 лампочка – 1 бит,
то 14 лампочек - 14 бит.

$I = 14$ бит.

2) По формуле определим количество сигналов:

$$N = 2^I = 2^{14} = 16384 \text{ сигнала}$$

Ответ: $N=16384$; $I=14$

В языке племени Мумбо-Юмбо всего 20 разных слов.
Сколько бит нужно, чтобы закодировать любое из этих слов?

В языке племени Мумбо-Юмбо всего 20 разных слов. Сколько бит нужно, чтобы закодировать любое из этих слов?

Дано:

20 слов

Найти:

Кол-во бит -?

Решение:

1) 20 слов – это 20 возможных вариантов (сигналов).

Следовательно, $N = 20$.

2) По формуле $N = 2^I$; $20 = 2^I$

3) Подбираем ближайшее значение

$$16 = 2^4 \qquad 32 = 2^5$$

$$16 < 20 < 32$$

4 бита недостаточно, чтобы закодировать 20 слов.
Значит, $I = 5$ бит.

Ответ: $I=5$.

11 одноклассников решают голосованием куда пойти после уроков. При голосовании каждый может быть либо «за», либо «против». Сколько различных вариантов голосования может быть? Сколько бит потребуется, чтобы закодировать результаты голосования?

Для дистанционной передачи роботу различных команд применяются сигналы в 6 бит, причем сигнала в 5 бит недостаточно для передачи всех команд. Может ли общее количество команд для этого робота быть равным

- А) 42 командам
- Б) 28 командам
- В) 70 командам
- Г) 55 командам?

Какое количество информации несет в себе сообщение о том, что нужная вам программа находится на одной из восьми дискет?

$$N=8=2^3; \quad 2^3=2^I; \quad \text{отсюда } I=3 \text{ бита}$$

Какое количество информации получит второй игрок при игре в крестики – нолики на поле 8 x 8, после первого хода первого игрока, играющего крестиками?

$$N=8 \times 8 = 64 = 2^6; \quad 2^6=2^I;$$

следовательно $I=6$ битов

Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение, содержащее 2048 символов, если его объем составляет 1/512 часть одного мегабайта?

Объем информации

$$I = 1/512 \text{ Мбайта} = 1/512 * 1024 * 1024 = 2048 \text{ байтов}$$

Определим количество байтов, приходящихся на один символ

$$b = 2048 : 2048 = 1 \text{ байт}$$

Переведем в биты $1 * 8 = 8 \text{ битов}$

По формуле $N = 2^l$ определим количество символов в алфавите

$$N = 2^8 = 256$$

Пользователь компьютера, хорошо владеющий навыками ввода информации с клавиатуры, может вводить в минуту 100 знаков. Мощность алфавита, используемого в компьютере, равна 256. Какое количество информации в байтах может ввести пользователь в компьютер за одну минуту?

Из формулы $N = 2^I$ определим информационный объем символа

$$256 = 2^I = 2^8; \quad I = 8 \text{ битов}$$

$$I = 8 \text{ битов} : 8 \text{ битов} = 1 \text{ байт}$$

Количество информации

$$1 \text{ байт} * 100 \text{ знаков} = 100 \text{ байтов}$$

Задача №1

Какой объем видеопамати необходим для хранения четырех страниц изображения при условии, что разрешающая способность дисплея равна 640 x 480 точек, а используемых цветов 32?

Решение:

1) $N=2^I$, $32=2^I = 5$ бит – глубина цвета.

2) $640 \times 480 \times 5 \times 4 = 6144000$ бит $= (:8 :1024) = 750$ Кбайт

Ответ: 750 Кбайт.

Задача №2

Объем видеопамяти равен 2,5 Мбайта, глубина цвета – 16, разрешающая способность экрана монитора – 640 x 480 точек. Найти максимальное количество страниц, которое можно использовать при этих условиях.

Решение:

- 1) $640 \times 480 \times 16 = 4915200$ бит – объем одной страницы
- 2) $2,5 \times 1024 \times 1024 \times 8 : 4915200 = 4,2$ страницы

Ответ: 4 страницы

Домашнее задание:

- 1) Сообщение о том, что ваш приятель живет в 17 квартире, несет 6 бит информации. Сколько квартир в доме?**
- 2) При составлении сообщения использовали 128-символьный алфавит. Каким будет информационный объем такого сообщения, если оно содержит 2048 символов?**
- 3) Сообщение занимает 5 страниц. На каждой странице по 20 строк. В каждой строке по 16 символов. Найдите информационный объем такого текста, если при его составлении использовали 256-символьный алфавит.**