

# Измерение информации

## **Бит**

- Единицей измерения количества информации является бит – это наименьшая (элементарная) единица.
- 1бит – это количество информации, содержащейся в сообщении, которое вдвое уменьшает неопределенность знаний о чем-либо.

## **Байт**

- Байт – основная единица измерения количества информации.
- Байтом называется последовательность из 8 битов.
- Байт – довольно мелкая единица измерения информации. Например, 1 символ – это 1 байт.

# Производные единицы измерения количества информации

- 1 байт=8 битов
- 1 килобайт (Кб)=1024 байта = $2^{10}$  байтов
- 1 мегабайт (Мб)=1024 килобайта = $2^{10}$  килобайтов= $2^{20}$  байтов
- 1 гигабайт (Гб)=1024 мегабайта = $2^{10}$  мегабайтов= $2^{30}$  байтов
- 1 терабайт (Тб)=1024 гигабайта = $2^{10}$  гигабайтов= $2^{40}$  байтов
- Запомните, приставка КИЛО в информатике – это не 1000, а **1024**, то есть  $2^{10}$ .

# Методы измерения количества информации

- Итак, количество информации в 1 бит вдвое уменьшает неопределенность знаний. Связь же между количеством возможных событий  $N$  и количеством информации  $I$  определяется формулой Хартли:
  - $N=2^i$ .

# Алфавитный подход к измерению количества информации

- При этом подходе отвлекаются от содержания (смысла) информации и рассматривают ее как последовательность знаков определенной знаковой системы. Набор символов языка, т.е. его алфавит можно рассматривать как различные возможные события. Тогда, если считать, что появление символов в сообщении равновероятно, по формуле Хартли можно рассчитать, какое количество информации несет в себе каждый символ:
- $I = \log_2 N$ .

# Вероятностный подход к измерению количества информации

Этот подход применяют, когда возможные события имеют различные вероятности реализации. В этом случае количество информации определяют по формуле Шеннона:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

$I$  – количество информации,

$N$  – количество возможных событий,

$P_i$  – вероятность  $i$ -го события.

### **Задача 1.**

**Шар находится в одной из четырех коробок. Сколько бит информации несет сообщение о том, в какой именно коробке находится шар.**

### **Задача 2.**

**Чему равен информационный объем одного символа русского языка?**

### **Задача 3.**

**Чему равен информационный объем одного символа английского языка (26 букв)?**

### **Задача 4.**

**Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в одном из двух состояний (“включено” или “выключено”). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 50 различных сигналов?**

## **Задача 5.**

**Метеостанция ведет наблюдения за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100, которое записывается при помощи минимально возможного количества битов. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.**

## **Задача 6.**

**Определите количество информации, которое будет получено после подбрасывания несимметричной 4-гранной пирамидки, если делают один бросок.**

**B10**

Документ объёмом 16 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{21}$  бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 25% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 12 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: