
Измерение информации: содержательный подход



Задание № 1. Определите количество информации с позиции «информативно» или «не информативно».

Столица России – Москва

Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы

Эйфелева башня имеет высоту 300 метров и вес 9000 тонн

Дифракцией света называется совокупность явлений, которые обусловлены волновой природой света и наблюдаются при его распространении в среде с резко выраженной оптической неоднородностью

Для человека **информация** — это **знания человека**.

Получение новой информации приводит к расширению знаний. Если некоторое сообщение приводит к уменьшению неопределенности нашего знания, то можно говорить, что **такое сообщение содержит информацию**.

Отсюда следует вывод, что **сообщение информативно** (т.е. содержит ненулевую информацию), **если оно пополняет знания** человека.

Информативность сообщения

Но для того чтобы **сообщение** было **информативно** оно должно еще быть **понятно**.

Получение всяких знаний должно идти от простого к сложному. И тогда каждое новое сообщение будет в то же время **понятным**, а значит, будет **нести информацию** для человека.

Сообщение несет информацию для человека, если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными.

Количество информации – мера уменьшения неопределенности знания при получении информационного сообщения

Единица измерения информации

Единица измерения информации была определена в науке, которая называется теорией информации. Эта единица носит название «**бит**». Ее определение звучит так:

Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в два раза, несет 1 бит информации.

Неопределенность знаний о некотором событии — это количество возможных результатов события.

Пример:



После сдачи зачета или выполнения контрольной работы ученик мучается неопределенностью, он не знает, какую оценку получил.

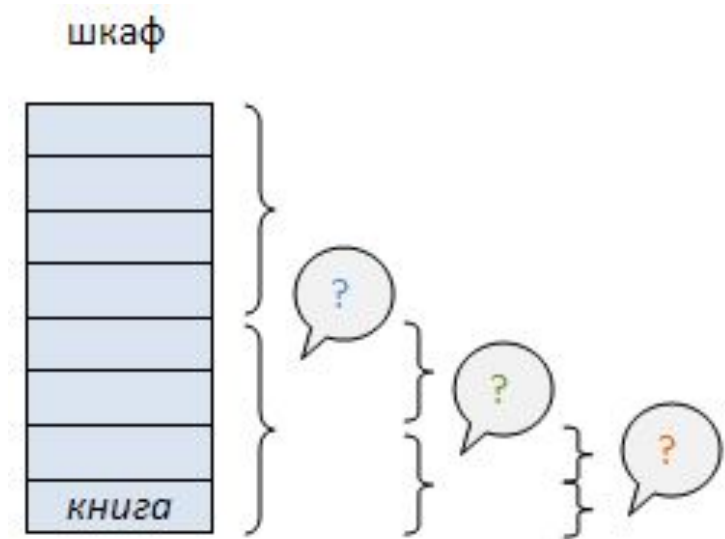
«Зачет», «незачет»? «2», «3», «4» или «5»?

Наконец, учитель объявляет результаты, и он получаете одно из двух информационных сообщений: «зачет» или «незачет», а после контрольной работы одно из четырех информационных сообщений: «2», «3», «4» или «5».

Информационное сообщение об оценке за зачет приводит к **уменьшению неопределенности знания в два раза**, так как получено одно из двух возможных информационных сообщений. Информационное сообщение об оценке за контрольную работу приводит к **уменьшению неопределенности знания в четыре раза**, так как получено одно из четырех возможных информационных сообщений.

Пример:

На книжном стеллаже восемь полок. Книга может быть поставлена на любую из них. Сколько информации содержит сообщение о том, где находится книга?



Задаем вопросы:

- *Книга лежит выше четвертой полки?*
- *Нет.*
- *Книга лежит ниже третьей полки?*
- *Да .*
- *Книга — на второй полке?*
- *Нет.*
- *Ну теперь все ясно! Книга лежит на первой полке!*

Каждый ответ уменьшал неопределенность в два раза.

Всего было задано три вопроса. Значит набрано 3 бита информации. И если бы сразу было сказано, что книга лежит на первой полке, то этим сообщением были бы переданы те же 3 бита информации.

Формула вычисления кол-ва информации

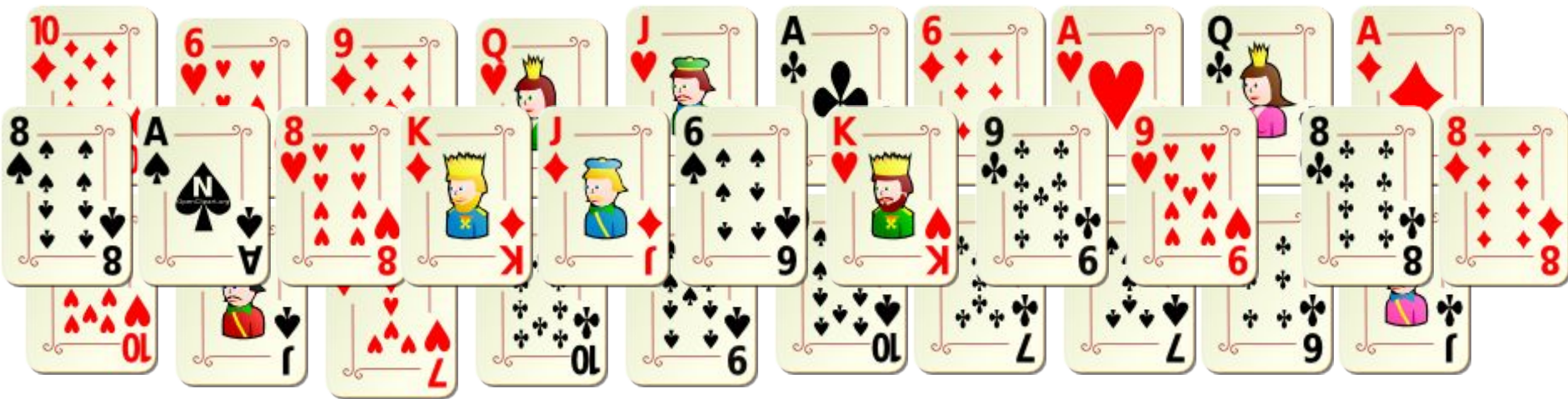
Если обозначить возможное количество событий, или, другими словами, неопределенность знаний N , а буквой I количество информации в сообщении о том, что произошло одно из N событий, то можно записать формулу:

$$2^I = N$$

Количество информации, содержащееся в сообщении о том, что произошло одно из N равновероятных событий, определяется из решения показательного уравнения: $2^I = N$.

Задание 1:

Сколько информации содержит сообщение о том, что из колоды карт достали король пик?



Задание 1:

Сколько информации содержит сообщение о том, что из колоды карт достали король пик?

Решение:

В колоде 32 карты. В перемешанной колоде выпадение любой карты равновероятное событие.

$$N = 32. I - ?$$

$$2^I = N$$

$$2^I = 32$$

$$2^5 = 32$$

$$I = 5 \text{ бит}$$



Задание 2:

Сколько информации содержит сообщение о выпадении грани с числом 3 на шестигранном игральном кубике?



Задание 2:

Сколько информации содержит сообщение о выпадении грани с числом 3 на шестигранном игральном кубике?



Решение:

$$N = 6. I - ?$$

$$2^I = N$$

$$2^I = 6$$

$$2^2 < 6 < 2^3$$

$$I = 2.58496 \text{ бит}$$

Задание 3:

Сколько информации содержит сообщение о том, что на поле 4x4 клетки одна из клеток закрашена?

В книге 512 страниц. Сколько информации несет сообщение о том, что закладка лежит на какой-либо странице?

Задание 4:

- Сколько бит информации содержит сообщение, что случайным образом выбрано одно число в диапазоне от 11 до 74 включительно?
- Задумано нечётное число от 1 до 7. Сколько бит информации в сообщении о том, какое число угадано? Сколько вопросов надо задать, чтобы угадать это число?

- Сообщение о том, что выступать за всю команду будет игрок под номером 5, содержит 3 бита информации. Сколько игроков в команде?
- Сообщение о том, что угадали одно число в диапазоне от 0 до M , содержит 5 бит информации. Сколько чисел содержит диапазон? Чему равно M ?