

# Определение термина «Информатика»

**Информатика** — дисциплина, изучающая свойства и структуру информации, закономерности ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования.

**Англ:** informatics = information technology + computer science + information theory

## Важные даты

- 1956 — появление термина «Информатика» (нем. Informatik, Штейбух)
- 1968 — первое упоминание в СССР (информология, Харкевич)
- 197X — информатика стала отдельной наукой
- 4 декабря — день российской информатики



Международный стандарт ISO/IEC 2382:2015

«Information technology - Vocabulary» (вольный пересказ):

**Информация** — знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий.

**Данные** — форма представления информации в виде, пригодном для передачи или обработки.

- Что есть предмет информатики: информация или данные?
- Как измерить информацию? Как измерить данные?

Пример: «Байкал - самое глубокое озеро Земли».



# Измерение количества информации

**Количество информации  $\equiv$  информационная энтропия** — это численная мера непредсказуемости информации. Количество информации в некотором объекте определяется непредсказуемостью состояния, в котором находится этот объект.

Пусть  $i(s)$  — функция для измерения количеств информации в объекте  $s$ , состоящем из  $n$  независимых частей  $s_k$ , где  $k$  изменяется от 1 до  $n$ . Тогда **свойства меры количества информации  $i(s)$**  таковы:

- Неотрицательность:  $i(s) \geq 0$ .
- Принцип предопределённости: если об объекте уже все известно, то  $i(s) = 0$ .
- Аддитивность:  $i(s) = \sum i(s_k)$  по всем  $k$ .
- Монотонность:  $i(s)$  монотонна при монотонном изменении вероятностей.



# Пример применения меры Хартли на практике

**Пример 1.** Ведущий загадывает число от 1 до 64. Какое количество вопросов типа «да-нет» понадобится, чтобы гарантировано угадать число?

- Первый вопрос: «Загаданное число меньше 32?». Ответ: «Да».
- Второй вопрос: «Загаданное число меньше 16?». Ответ: «Нет».
- ...
- Шестой вопрос (в худшем случае) точно приведёт к верному ответу.
- Значит, в соответствии с мерой Хартли в загадке ведущего содержится ровно  $\log_2 64 = 6$  бит непредсказуемости (т.е. информации).

**Пример 2.** Ведущий держит за спиной ферзя и собирается поставить его напроизвольную клетку доски. Насколько непредсказуемо его решение?

- Всего на доске  $8 \times 8$  клеток, а цвет ферзя может быть белым или чёрным, т. е. всего возможно  $8 \times 8 \times 2 = 128$  равновероятных состояний.
- Значит, количество информации по Хартли равно  $\log_2 128 = 7$  бит



# Анализ свойств меры Хартли

Экспериментатор одновременно подбрасывает монету (М) и кидает игральную кость (К). Какое количество информации содержится в эксперименте (Э)?

## Аддитивность:

$$i(\Theta) = i(M) + i(K) \Rightarrow i(12 \text{ исходов}) = i(2 \text{ исхода}) + i(6 \text{ исходов}) : \\ \log_x 12 = \log_x 2 + \log_x 6$$

## Неотрицательность:

Функция  $\log_x N$  неотрицательна при любом  $x > 1$  и  $N \geq 1$

## Монотонность:

С увеличением  $p(M)$  или  $p(K)$  функция  $i(\Theta)$  монотонно возрастает.

## Принцип предопределённости:

При наличии всегда только одного исхода (монета и кость с магнитом) количество информации равно нулю:  
 $\log_x 1 + \log_x 1 = 0.$

