



Определение термина «информатика»

Информатика - дисциплина, изучающая свойства и структуру информации, закономерности её создания, преобразования, накопления, передачи и использования.

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

Важные даты

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



Терминология: информация и данные

Международный стандарт ISO/IEC 2382:2015

«Information technology - Vocabulary» (вольный пересказ):

Информация - знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий.

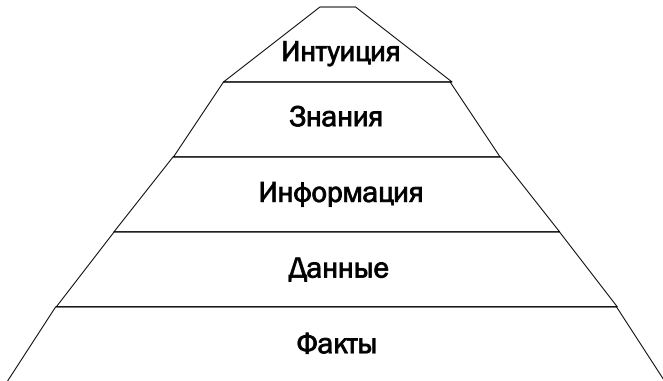
Данные - форма представления информации в виде, пригодном для передачи или обработки.

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

Пример: «Байкал – самое глубокое озеро Земли».



Терминология: информация и данные





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 **свойство меры количества информации** $i(s)$ таковы:

- Неотрицательность: $i(s) \geq 0$.
- Принцип предопределённости: если об объекте уже всё 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 гарантированно 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 на произвольную клетку доски. Насколько непредсказуемо его решение?

- Всего на доске 8×8 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

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

Аддитивность:

$$i(\text{Э}) = i(\text{М}) + i(\text{К}) \Rightarrow i(12 \text{ исходов}) = i(2 \text{ исхода}) + i(6 \text{ исходов}): \log_x 12 = \log_x 2 + \log_x 6$$

Неотрицательность:

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

Монотонность:

С увеличением $p(\text{М})$ или $p(\text{К})$ функция $i(\text{Э})$ монотонно возрастает.

Принцип предопределённости:

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