



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, Штейнбух)
- ▶ 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? 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 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

Экспериментатор одновременно подбрасывает монету (М) и кидает игральную кость (К).

Какое количество информации содержится в эксперименте (Э)?

Аддитивность:

$$i(\mathcal{E}) = i(M) + i(K) \Rightarrow i(12) = i(2) + i(6) : \log_x 12 = \log_x 2 + \log_x 6$$

Неотрицательность:

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

Монотонность:

С увеличением $p(M)$ или $p(K)$ функция $i(\mathcal{E})$ монотонно возрастает.

Принцип предопределённости:

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