

Фундаментальная информатика

Илья Ковалев

2024 год

1 Информатика

Информатика – наука, связанная с автоматизацией. Есть английское и французское определения.

1.1 Информация и сообщение

Информация и сообщение — основные неопределяемые понятия.

Информация — то, что передается в сообщении.

Сообщение — то, что передает информацию.

Информация может существовать только в материальной форме.

У каждого предмета есть информация, так же как масса и энергия.

Интерпретация сообщения — понимание, осмысливание.

1.2 Правила интерпретации

- Каждое сообщение n содержит информацию i
- Существует инъекция, преобразующая разные сообщения в разные сведения. Функция интерпретации $\phi : N \rightarrow I$. ϕ — конъюнктивное отображение, сопоставляющее каждому правильному n его i .
- Если множество N конечно, то N — конечный язык.
Если N бесконечно, существуют правила (рекурсивные).

Например, красный, желтый и зеленый сигналы светофора — это конечное множество, следовательно это язык.

Перевод с иностранного языка на родной — две инъекции:

$$\pi : N_0 \rightarrow N_1 \quad \phi : N_1 \rightarrow I$$

1.3 Сигналы

Аналоговые среды/сигналы — плавно меняющиеся, непрерывные, континуальные.

Пример: часы со стрелками, звуки.

Дискретные — не аналоговые.

Камера — дискретное подобие аналогового глаза.

Микрофон и динамики — аналоговые вход/выход, преобразующие аналоговый в дискретный (и наоборот) сигналы.

1.4 Знаки и символы

Среда звуковых сигналов — воздух.

Его особенность — недолговременность.

Долговременные носители (письменные) — бумага, магнитная лента, и.т.д.

Запись — процесс сохранения на письменные носители.

Чтение — процесс воспроизведения .

Знаки — элементы письменности.

Атомарные знаки (буквы) — элемент алфавита, различимый графическим способом литер.

Алфавит — упорядоченное конечное непустое множество допустимых знаков в сообщении.

Пример атомарных знаков: русские буквы (33), цифры (0-9), знаки $+$ $-$ $/$ $*$.

Примеры алфавитов: русский алфавит, латиница, брайль.

Составные знаки (слова) — конечная последовательность знаков (атомарных или составных). Может быть пустым.

Письменное сообщение — набор атомарных знаков, или набор составных знаков, или единственный составной знак.

Для отделения составных знаков нужен "пробел".

Для различения k уровней знаков нужен $k - 1$ разделитель.

Разделители в разговорном языке — пробелы, точки, восклицательные знаки, абзацы, страницы, и.т.д.

Разные знаки могут обозначать одно и то же значение, и наоборот. Например, \cdot и \times обозначают умножение.

1.5 Кодирование

A — алфавит.

Кодирование — отображение алфавитов $C : A \rightarrow A'$ (сюръекция)

1.6 Алгоритмы

1.6.1 Машина Тьюринга

— ограниченная с одной стороны бесконечная лента,
в каждой ячейке записан символ из алфавита A .

В определенный момент времени головка находится в одной из ячеек ленты и имеет одно дискретное состояние из набора возможных.

Формальное определение:

Машина Тьюринга — упорядоченная четверка объектов $T = (A, Q, P, q_0)$, где T — элемент МТ.

- q_0 — начальное состояние головки
- q_1 — новое состояние головки
- $a_0 \in A$ — начальное значение клетки
- $a_1 \in A$ — новое значение клетки
- v — передвижение головки