

---

# Элементы теории алгоритмов

---

Важные математические проблемы имеют вид задачи распознавания:

для некоторого данного множества  $X$  найти эффективную процедуру (т.е. алгоритм), с помощью которой можно для каждого элемента  $x$  этого множества  $X$  определить за конечное число шагов, будет этот элемент обладать некоторым данным свойством  $P$  или нет (т.е.  $x \in P^+$  или  $x \notin P^+$ ).

*Решением* такой проблемы является построение и обоснование искомого алгоритма.

*Массовые задачи* – задачи распознавания и оптимизации.

## Примеры массовых задач:

- СУМ – задача сложения целых чисел.
- НОД – задача нахождения наибольшего общего делителя двух целых чисел.
- ВЫП (SAT) – задача выполнимости формулы алгебры высказываний.
- THEOREM – задача распознавания теорем логики предикатов.

---

Под *алгоритмом* понимается совокупность инструкций о том, как решить некоторую массовую задачу.

Общие свойства алгоритма:

- 1) *дискретность алгоритма;*
  - 2) *детерминированность алгоритма;*
  - 3) *элементарность шагов алгоритма;*
  - 4) *массовость алгоритма.*
-

---

Понятие алгоритма имеет смысл лишь в том случае, если множество его возможных исходных данных является потенциально обозримым множеством, которое состоит из последовательно конструируемых объектов.

**Примеры:**  $N$  и  $\Sigma^*$  .

Так как конструктивные объекты можно кодировать словами конечного алфавита  $\Sigma$  (например, состоящего из двоичных символов 0 и 1), то алгоритм моделируется устройством, перерабатывающим слова алфавита  $\Sigma$ .

---

---

*Тезис Черча:*

класс задач, решаемых в любой формальной модели алгоритма, совпадает с классом задач, которые могут быть решены интуитивно эффективными вычислениями, т.е. алгоритмическими методами.

---

---

## Математические модели алгоритма:

- 1) *рекурсивная функция* – понятие введено Клини в 1936 г.,
  - 2) *машина Тьюринга* – понятие введено Постом и Тьюрингом в 1936 г.,
  - 3) *нормальный алгоритм* – понятие введено Марковым в 1954 г.,
  - 4) *формальная грамматика* – понятие введено Хомским в 1957 г.
-

---

# Машины Тьюринга

---